STEP-DP 系列货梯专用变频器

使用说明书

出版状态： 标准
产品版本： V1.01

中国上海新时达电气有限公司全权负责本变频器使用说明书的编制、印刷，有权对其内容进行调整。

版权所有，保留一切权利。

未得中国上海新时达电气有限公司许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书（软件等）的一部分或全部，不得以任何形式（包括资料和出版物）进行传播。

版权所有，侵权必究。内容如有改动，恕不另行通知。

序言

STEP-DP 系列变频器是根据电梯运载特性研发的新型变频器。它采用 32 位电机专用数字信号微处理器 DSP、可编程超大规模逻辑器件 CPLD 以及智能型功率模块 IPM，使用电机全矢量调速技术，结合位能负载的模型特点，使电梯运行稳定、舒适、高效。

内容提要

本使用说明书对 STEP-DP 系列变频器的安装、使用、功能参数设定、维护及故障处理进行了全面系统的阐述。本手册可作为采用 STEP-DP 系列变频器进行电梯控制系统设计的参考资料，也可作为系统安装、调试、维护的使用资料。

为了确保能够正确的安装、使用本变频器，请在使用前仔细阅读本使用说明书。

读者对象

用户

电梯控制设计人员

工程维护人员

用户技术支持人员

创新特点

a) 新创无载荷传感器启动补偿技术，使电梯无需安装称量装置就具有优异的起动舒适感。

b) 新型 PWM 死区补偿技术，有效降低电机噪音，降低电机损耗。

c) 异步电机（特殊情况除外）无需电机自整定。

电梯安装后无需在现场进行电梯自整定，无需复杂的现场调试，电梯变频器性能就能够实现优异的舒适感，满足电梯的运行要求，直接投入使用。确保了电梯运行质量的优异性、稳定性和一致性。

特殊机种通过在工厂对电梯曳引机的离线参数识别，变频器在出厂前就可以对参数完成预置。

简便、快速的电梯调试方法

变频器配线完成后，电梯调试的方便与否至关重要。为完成变频器调试，操作人员往往要耗费大量的时间和精力来设置一大批参数和进行复杂的操作。由于本变频器是货梯专用，所以，驱动货梯调试极其简便、快速，只需以下 3 步骤。

1 运行方向调整

通过操作器就能辩识编码器的接线和电机的运行方向；

2 参数设定

a) 可由本公司代为电机参数辩识和/或定制菜单参数，这样，用户可直接使用出厂设定值；

b) 只需将电机参数输入变频器即可。

3 舒适感调整

a) 不用任何改动，使用出厂设定值就能达到相当程度的舒适感；

b) 细微改动**PID**调整**C**参数。

与安全有关的标记说明

本使用说明书中，与安全相关的内容,使用下列标记。附有安全标记的叙述，内容重要,请务必遵守。

错误使用时，会引起危险情况，可能导致人身伤亡。

错误使用时，会引起危险，可能导致人身轻度或重度伤害和设备损坏。

重要 用户需要遵守、重点注意的部分。

目 录

目 录 V
1 变频器使用须知 1
1.1 电压、电机容量和梯速 1
1.2 开箱检查 1
1.3 变频器型号说明 1
1.4 变频器铭牌说明 2
1.5 安全注意事项 2
1.6 使用注意事项 4
1.6.1 制动电阻的选配 4
1.6.2 输出侧禁用吸收器件 5
1.6.3 变频器的使用电压 5
1.6.4 不宜二相输入 5
1.6.5 雷电冲击保护 5
1.6.6 输出接触器的用户控制 5
1.6.7 海拔高度与降额使用 5
1.7 报废注意事项 6
1.7.1 电容器的处理 6
1.7.2 塑料件的处理 6
2 型号与规格 7
2.1 变频器的型号 7
2.2 变频器的技术指标与规格 7
2.3 变频器的安装尺寸和质量 11
3 变频器的安装 13
3.1 变频器的安装场所 13
3.2 变频器安装方向和间隔距离要求 14
3.3 变频器的外形及各部分名称 15
3.4 面板的脱卸和安装 15
4 变频器的配线 17
4.1 变频器与外围设备的连接 18
4.1.1 变频器与外围设备的连接图 18
4.1.2 变频器与外围设备接线时的注意事项 18
4.2 变频器端子配线 20
4.2.1 变频器端子配线图 20
4.2.2 变频器端子配线注意事项 21
4.3 主回路端子的配线 21

4.3.1 主回路端子排列.....21
4.3.2 主回路端子标号及功能说明.....22
4.3.3 主回路接线的导线规格.....23
4.3.4 主回路构成.....24
4.3.5 主回路端子配线详细说明.....24
4.3.6 抗干扰措施.....28
4.4 控制回路端子的配线.....30
4.4.1 控制回路端子排列.....30
4.4.2 控制回路端子标号.....30
4.4.3 控制回路端子功能说明.....31
4.4.4 控制回路接线的导线规格.....33
4.4.5 控制回路端子配线详细说明.....33
4.5 PG 卡端子的配线.....35
4.5.1 异步电机 PG 卡端子排列.....35
4.5.2 异步电机 PG 卡端子标号.....36
4.5.3 异步电机 PG 卡端子功能说明.....36
4.5.4 异步电机 PG 卡输入端子与编码器输出信号的配线.....36
4.5.5 PG 卡端子配线注意事项.....37
5 操作器.....39
5.1 操作器外形图.....39
5.2 操作器键盘.....39
5.2.1 键盘功能.....39
5.2.2 操作器按键操作介绍.....39
5.2.3 操作器显示介绍.....40
5.2.4 设定举例.....42
5.2.5 U 参数表.....42
5.2.6 F 参数表.....43
5.2.7 故障代码表.....45
5.2.7 故障代码表.....46
6 电梯运行模式.....47
6.1 多段速运行基本电路图.....47
6.2 多段速运行参数设定.....48
6.3 无载荷传感器的启动补偿.....52
7 电梯应用操作指南.....53
7.1 线路设计.....54
7.2 安装配线.....54
7.3 参数设定.....55
7.4 运行方向调整.....55
7.5 系统调试运行.....58
7.6 运行与维护.....60
8 功能参数表.....61

8.1 功能明细表及说明 61
8.2 运行状态（R） 71
9 故障检查 73
9.1 保护、检查功能 73
9.2 故障诊断流程 76
10 保养与维护 79
10.1 保证期 79
10.2 产品查询 79
10.3 日常检查 80
10.4 定期检查 80
附录 A 变频器 EMC 安装指南 83
A1 噪声抑制 83
A1.1 噪声类型 83
A1.2 噪声传播途径 83
A1.3 噪声抑制的基本对策 84
A2 配线要求 85
A2.1 电缆的铺设要求 85
A2.2 电缆横截面积的要求 86
A2.3 屏蔽电缆的要求 86
A2.4 屏蔽电缆安装的要求 86
A3 接地 87
A3.1 接地方式 87
A3.2 接地连线注意事项 87
A4 安装浪涌吸收器 88
A5 漏电流及其对策 88
A5.1 对地漏电流 89
A5.2 线间漏电流 89
A6 变频器的辐射发射抑制 89
A7 电源线滤波器使用指南 90
A7.1 电源线滤波器的作用 90
A7.2 电源线滤波器安装注意事项 90
A8 变频器的 EMC 安装区域划分 91
A9 变频器电气安装注意事项 92
A10 STEP-DP 系列变频器满足的 EMC 标准 94
附录 B 功能参数、运行状态、故障表汇总 95
B1 功能参数表 95
B2 运行状态表 98
B3 故障代码表 99
附录 C 电梯控制快速操作指南 101

C1 线路设计 101
C2 安装配线 101
C3 参数设定 101
C4 运行方向调整 101
C5 系统调试运行 102
C6 运行与维护 102

1 变频器使用须知

对于对本变频器较为熟悉的用户可直接阅读附录 C 电梯控制快速操作指南。

本章介绍变频器的一般信息，包括变频器的电压等级和适配电机容量，如何开箱检查等。另外详述了变频器安装、配线、使用、维护、报废过程中的注意事项，有助于安全使用变频器，延长变频器使用寿命。请仔细阅读本章。

1.1 电压、电机容量和梯速

STEP-DP 系列变频器的电压等级为 **400V** 级，适配电机容量是 **5.5～37kW**，最高梯速是 **1.75m/s**。

1.2 开箱检查

注意
◎ **受损及缺少零部件的变频器，切勿安装。** 否则有发生火灾、人员受伤的危险。

开箱时，请仔细确认：运输中是否有破损现象；本机铭牌的型号、规格是否与订货要求一致。如发现型号不符或器件遗漏等情况，请速与厂家或供货商联系解决。

1.3 变频器型号说明

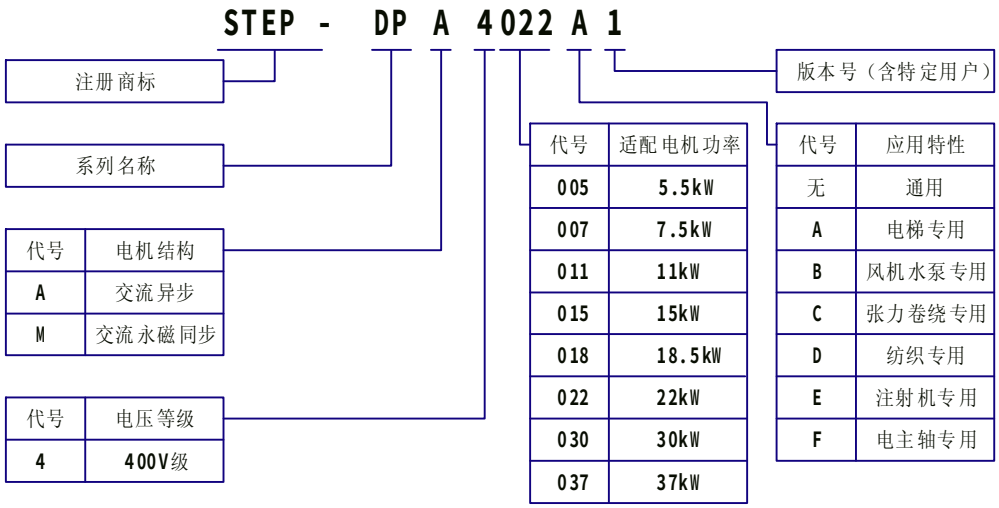


图 **1.1** 变频器型号说明

注：交流异步的代号“**A**”可省略。

1.4 变频器铭牌说明

变频器的铭牌见图 **1.2**。

变频器的铭牌上记载了变频器的型号、规格、批量编号等。示例：

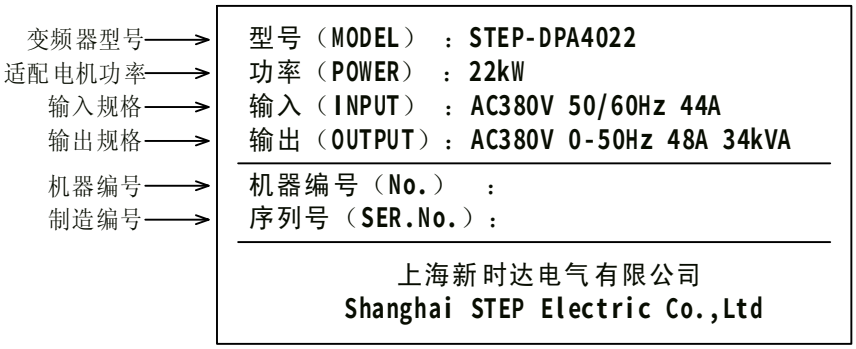


图 **1.2** 变频器铭牌说明

1.5 安全注意事项

◎ **请安装在金属等不易燃烧物上。**

否则有发生火灾的危险。

◎ **不得安装在含有爆炸气体的环境里。**

否则有发生爆炸的危险。

◎ **不得在附近放置可燃物。**

否则有发生火灾的危险。

◎ **搬运时，请托住机体底部。**

否则变频器主体掉落时有人员受伤和损坏变频器的危险。

◎ **安装时，应考虑平台的承重能力。**

否则变频器主体掉落时有人员受伤和损坏变频器的危险。

◎ **请勿安装在水管等水滴飞溅的场合。**

否则有损坏变频器的危险。

◎ **不要将螺钉、垫片及金属棒之类的异物掉进变频器内部。**

否则有发生火灾、损坏变频器的危险。

◎ **配线前，请确认输入电源是否处于完全断开的状态。**

否则有触电的危险

◎ **必须由电气专业工程人员进行配线作业。**

否则有触电的危险。

◎ **变频器的保护接地端子 E 请务必可靠接地。**

否则有触电的危险。

◎ **不得将变频器主回路的输入端子与输出端子混淆。**

否则有损坏变频器，并有爆炸的危险。

◎ **请勿把端子⊕1/⊕2 与⊖短接。**

否则有发生火灾和爆炸的危险。

◎ **上电前必须将面板盖好。**

否则有触电和爆炸的危险。

◎ **手潮湿时不要操作变频器。**

否则有触电的危险。

◎ **当连接紧急停止安全回路时，在操作后要认真检查其接线。**

否则有不安全的危险。

对于存贮时间超过 2 年以上的变频器，在通电时应通过调压器缓慢升压供电。

否则有触电和爆炸的危险。

◎ **变频器运行时，切勿错误操作。**

否则可能导致高压触电危险。

◎ **切断电源后的一段时间内，变频器内部仍然存在危险的高电压，切勿打开盖板或触摸接线端子。**

否则可能导致高压触电危险。

◎ **只有经过培训并被授权的合格专业人员才可对变频器进行维护。**

否则有损坏变频器和触电的危险

◎ **维护人员在作业前，必须取下手表、戒指等所有的金属物品。作业时必须使用符合绝缘要求的服装及工具。**

否则有触电和爆炸的危险。

1.6 使用注意事项

使用 **STEP-DP** 系列变频器时，请注意以下几点：

1.6.1 制动电阻的选配

电梯属位势负载，四象限运行，有负转距情况出现。为此，变频器应考虑选配制动组件，否则会产生过流或过压故障而跳闸。**STEP-DP** 系列变频器均内置制动单元，只须外配制动电阻。各功率等级外配制动电阻的规格如表 **1.1** 所示。

表 **1.1** 制动电阻配置表

变频器型号	适配电机（kW）	制动电阻规格（Ω/W）
STEP-DP A4005	5.5	100/600
STEP-DP A4007	7.5	75/780
STEP-DP A4011	11	50/1040
STEP-DP A4015	15	40/1560
STEP-DP A4018	18.5	32/4800
STEP-DP A4022	22	27.2/4800
STEP-DP A4030	30	20/6000
STEP-DP A4037	37	16/10000

1.6.2 输出侧禁用吸收器件

由于变频器的输出是脉冲波，输出侧如安装有改善功率因数的电容器或防雷用压敏电阻等，都会造成变频器故障跳闸或器件损坏。这在线路设计时必须注意。如是旧电梯改造，原连接在线路输出侧的电容器或压敏器件必须拆除。

变频器输出侧不得连接电容器的示意图见图 **1.3**。

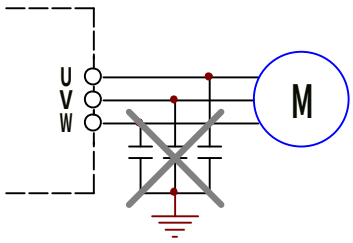


图 **1.3** 变频器输出侧不得连接电容器的示意图

1.6.3 变频器的使用电压

STEP-DP 系列变频器仅适合在其额定电压 **380V** 工作，若电源电压与其额定电压不符，则需要使用调压器进行变压处理。

1.6.4 不宜二相输入

不宜将三相输入改成二相输入，否则会出现故障。

1.6.5 雷电冲击保护

变频器内装有雷击保护装置，对于雷电有一定的自保护能力。

1.6.6 输出接触器的用户控制

当输出接触器不是由 **STEP-DP** 系列变频器控制，而是由用户程序控制时，为保证输出接触器在无电流时吸合和断开，则最好在运行命令送给变频器前吸合接触器，和在电梯停止信号输出后延时 **1** 秒钟以上断开接触器。

1.6.7 海拔高度与降额使用

在海拔高度超过 **1000** 米的地区，由于空气稀薄会造成变频器的散热效果变差，这时有必要对变频器降额使用。变频器降额使用时其额定输出电流与海拔高度的关系曲线如图 **1.4** 所示。

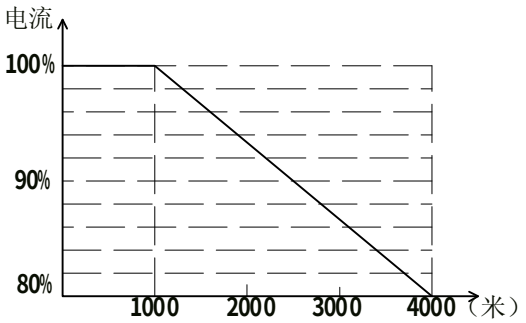


图 **1.4** 变频器额定输出电流与海拔高度的关系图

1.7 报废注意事项

报废变频器时，要作为工业垃圾处理。

1.7.1 电容器的处理

主回路的电解电容器和印刷板上的电解电容器焚烧时可能发生爆炸。因此，禁止焚烧电容器。

1.7.2 塑料件的处理

变频器上有多个塑料件，塑料件焚烧时会产生有毒气体。因此，禁止焚烧塑料件。

2 型号与规格

本章给出了 **STEP-DP** 系列变频器的型号、规格和安装尺寸。

2.1 变频器的型号

STEP-DP 系列变频器的型号如表 **2.1** 所示。

表 **2.1 STEP-DP** 系列变频器的型号表

变频器型号	额定容量（kVA）	额定输出电流（A）	适配电机（kW）
STEP-DP A4005	8.5	13	5.5
STEP-DP A4007	14	18	7.5
STEP-DP A4011	18	27	11
STEP-DP A4015	24	34	15
STEP-DP A4018	29	41	18.5
STEP-DP A4022	34	48	22
STEP-DP A4030	50	65	30
STEP-DP A4037	61	80	37

注：**STEP-DP** 系列变频器为仅能驱动异步电机的变频器

2.2 变频器的技术指标与规格

STEP-DP 系列变频器的技术指标与规格如表 **2.2** 所示。

表 **2.2 STEP-DP** 系列变频器的技术指标与规格表

型号 STEP-DP A		4005	4007	4011	4015	4018	4022	4030	4037
最大适用电机容量（kW）		5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37
额定输出	额定容量 （kVA）	8.5	14	18	24	29	34	50	61
	额定电流 （A）	13	18	27	34	41	48	65	80
	最大输出电压 （V）	三相 380（对应输入电压）							

续表 2.2 STEP-DP 系列变频器的技术指标与规格表

输入电源	相数、电压、频率	3 相、380V、50/60Hz
	电流（A）	额定输出电流+1
	允许电压变动	-15%～+10%
	允许频率变动	-5%～+5%
	三相不平衡率	≤2%
	瞬时电压降低承受量	AC300V 以上继续运行； 从额定输入状态降至 AC300V 以下时，15ms 继续运行后欠压保护
控制特性	控制方式	带 PG 卡矢量控制
	启动力矩	150% 0Hz（带 PG 卡矢量控制）
	速度控制范围	1:1000（带 PG 矢量控制）
	速度控制精度	±0.05%（带 PG 矢量控制 25±10℃）
	力矩极限	有（用参数设置）
	力矩精度	±5%
	频率控制范围	0～100Hz
	频率精度（温度波动）	±0.01%（数字指令），±0.1%（模拟指令）
	频率设定分辨率	0.01Hz（数字指令），±0.03Hz/60Hz（模拟指令）
	输出频率分辨率(计算分辨率)	0.00lHz
	过载能力	额定输出电流的 150%1 分钟，200%10 秒
	制动力矩	150%（外接制动电阻），内置制动单元
	加减速时间	0.01～3600s
	载波频率	5～15kHz
	速度设定	数字设定；通过 CAN 由控制系统设定（选配）
	蓄电池运行	在停电时，依靠蓄电池供电使电梯低速就近平层
PG 接口信号	PG 电源	12V，500mA（最大）
	PG 信号	集开、推挽、差分、SIN/COS
	PG 分频输出	OA，OB 正交，分频系数 1～128

续表 2.2 STEP-DP 系列变频器的技术指标与规格表

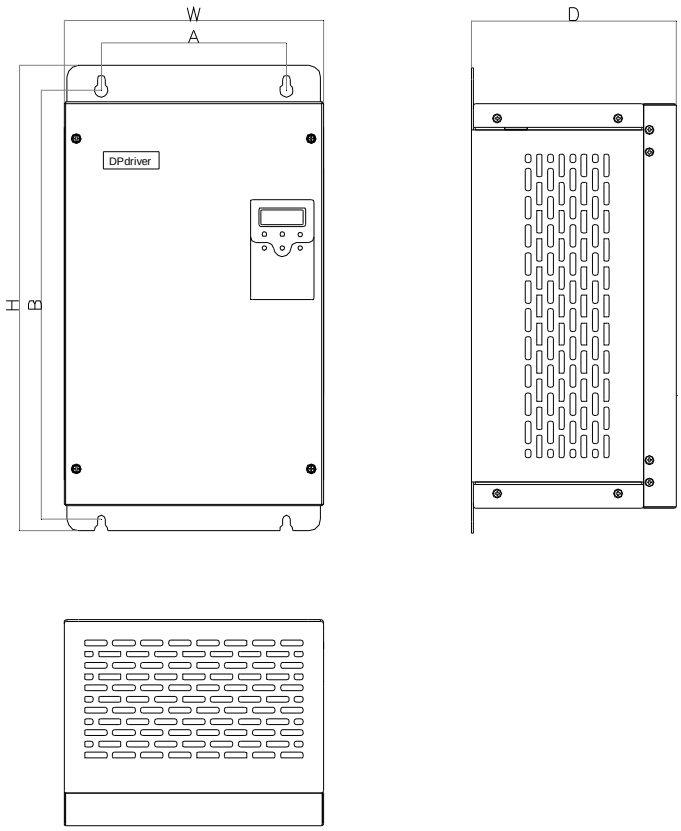
控制输入输出信号	模拟电压输出	1 路，-10～+10VDC，精度 0.1%
	光耦隔离输入	12 路。正转方向；反转方向；运行信号；外部故障；故障复位；多段速(1/2/3/4)；多功能(1/2/3)
	集电极开路输出	4 路。输出的意义可选
	可编程继电器输出	1 路。常开触点，触点容量：阻性，5A 250VAC 或 5A 30VDC
	可编程继电器输出	2 路。常开、常闭双触点，触点容量：阻性，5A 250VAC 或 5A 30VDC
	CAN 通讯接口	1 路
	RS232 通讯接口	1 路,用于操作器
保护功能	电机过载保护	电机额定输出电流的 150%1 分钟，200%10 秒
	变频器过负载	变频器额定输出电流的 150%1 分钟，200%10 秒
	过电流	电机或变频器额定输出电流的 150%1 分钟，200%10 秒
	短路保护	输出侧任意两相短路造成过电流时，保护变频器
	保险丝熔断保护	保险丝熔断，停止运行，保护变频器
	输出缺相保护	运行过程中，若输出缺相，关断输出，保护变频器
	过电压阀值	母线电压 780V(400V 系列)
	欠电压阀值	母线电压 400V(400V 系列)
	瞬时停电补偿	15ms 以上保护
	散热片过热	通过热敏电阻器件保护
	防止失速	运行中速度偏差大于额定速度的 20%失速保护
	脉冲编码器故障	PG 断线或错相
	IPM 内部保护	IPM 过热、过流、短路、控制电源欠压
	制动单元保护	自动检出制动单元异常，保护
	过力矩保护	同过电流保护
	EEPROM 故障	上电时自检
显示	中英文液晶显示	各级菜单

续表 **2.2 STEP-DP** 系列变频器的技术指标与规格表

环境	周围温度	**-10**～**+40**℃
	湿度	**95%RH** 以下（无结露）
	保存温度	**-20**～**+60**℃（运送中的短期间温度）
	使用场所	屋内（无腐蚀性气体、灰尘等场所）
	标高	**1000m** 以下
结构	防护等级	**IP20**
	冷却方式	强制风冷
安装方式		柜内安装型

2.3 变频器的安装尺寸和质量

变频器的安装尺寸和质量见图 **2.1**。



变频器型号	适配电机（kW）	A (mm)	B (mm)	H (mm)	W (mm)	D (mm)	安装孔径 Φ(mm)	安装螺栓	质量 (kg)
STEP-DP A4005	5.5	165.5	357	379	222	182	6.0	M5	9
STEP-DP A4007	7.5	165.5	357	379	222	182	6.0	M5	9
STEP-DP A4011	11	165.5	392	414	232	182	6.0	M5	10
STEP-DP A4015	15	165.5	392	414	232	182	6.0	M5	10
STEP-DP A4018	18.5	165.5	438	463	254	182	6.0	M5	11
STEP-DP A4022	22	165.5	438	463	254	182	6.0	M5	11
STEP-DP A4030	30	165.5	511	533	305	240	8.0	M6	23
STEP-DP A4037	37	165.5	511	533	305	240	8.0	M6	23

图 **2.1** 变频器的安装尺寸和质量

3 变频器的安装

本章给出了变频器的安装要求及注意事项、变频器面板等的脱卸和安装。

3.1 变频器的安装场所

◎ **须安装在金属等不可燃物上**

否则有发生火灾的危险。

◎ **附近不得有可燃物**

否则有发生火灾的危险。

◎ **不得安装在含有爆炸气体的环境里**

否则有引发爆炸的危险。

◎ **安装设备的机柜应符合 EN50178 标准。**

◎ **搬运时，不要拎操作面板**

否则有变频器掉落损坏的危险。

◎ **安装时，应考虑平台的承受能力**

否则有变频器掉落损坏的危险。

◎ **严禁安装在可能产生水滴飞溅的场所。**

否则有损坏变频器的危险。

◎ **严禁螺钉、垫片及金属棒之类的异物掉进变频器**

否则有损坏变频器及爆炸的危险。

◎ **变频器损坏或部件不全时，请不要安装运转**

否则有损坏变频器的危险。

◎ **不要安装在阳光直射的地方**

否则有变频器过热、发生事故的危险。

变频器的安装场所须满足下列条件：

a) 无油雾、灰尘，清洁的场所，或浮游物不能侵入的全封闭柜内。

b) 金属粉末、油、水等不会进入到变频器内部的场所。

c) 无木材等易燃物的场所。

d) 无放射性物质的场所。

e) 无有害气体、液体的场所。

f) 振动小的场所。

g) 盐分少的场所。

h) 阳光不直射的场所。

i) 温度不易上升的场所。当安装在封闭的箱体内时，请安装冷却风扇或冷却空调，温度在 **40**℃以下。

3.2 变频器安装方向和间隔距离要求

为了不降低变频器的冷却效果，变频器应安装在通风良好的场所。安装方向一般垂直安装。安装的间隔距离要求见图 **3.1**。

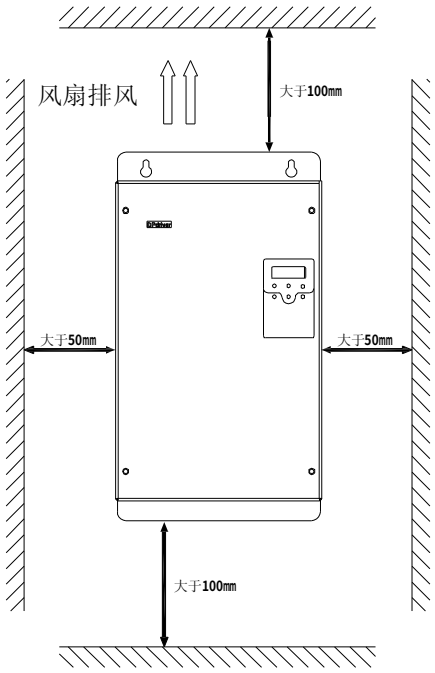


图 **3.1** 变频器安装的间隔距离示意图

3.3 变频器的外形及各部分名称

变频器的外形及各部分名称见图 **3.2**。

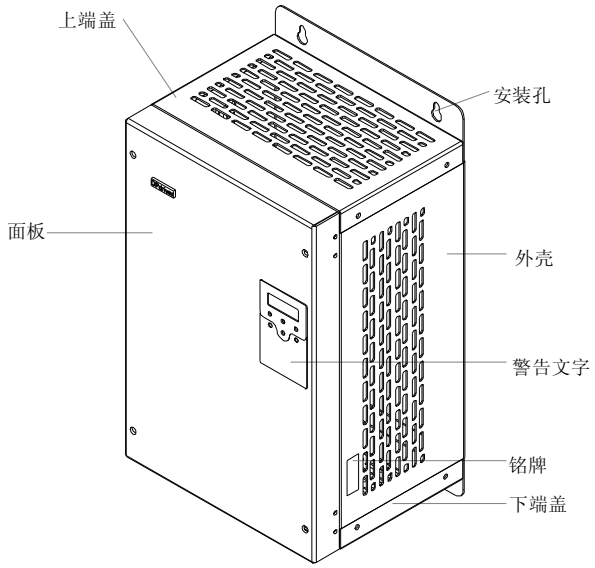


图 **3.2** 变频器的外形及各部分名称

3.4 面板的脱卸和安装

松开面板上下左右的四个安装螺钉，即可取下面板。

按照相反顺序即可安装面板。

面板的脱卸和安装见图 **3.3**。

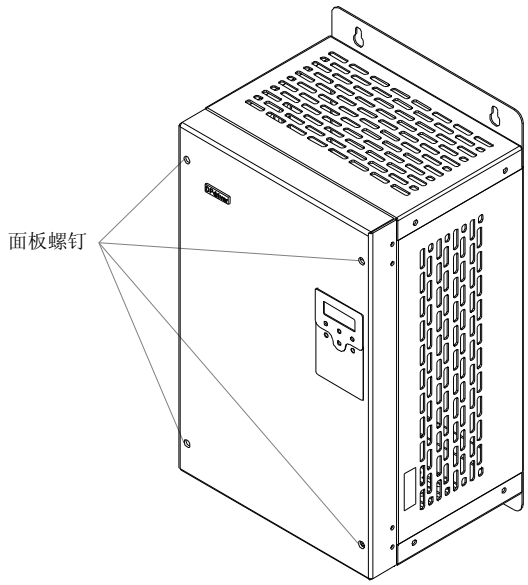


图 **3.3** 面板的脱卸和安装

4 变频器的配线

本章节详细叙述变频器与外围设备的连接、变频器端子配线概述、主回路端子的配线、控制回路端子的接线和 PG 卡端子的配线。

危险

◎ **接线前，请确认输入电源是否处于完全断开的状态。**

否则有触电的危险

◎ **请电气专业工程人员进行配线作业。**

否则有触电的危险。

◎ **接地端子 E 请务必可靠接地。**

否则有触电的危险。

◎ **请勿用手直接触摸端子，变频器的输出线切勿与外罩接触。**

否则有触电的危险。

◎ **请勿将电源接到输出端子 U、V、W 上。**

否则有损坏变频器的危险。

◎ **请勿把端子⊕1/⊕2 与⊖短接。**

否则有发生爆炸的危险。

注意

◎ **请确认交流主回路电源的电压与变频器的额定电压是否一致。**

否则有发生火灾、人员受伤的危险。

◎ **请按接线图正确连接制动电阻。**

否则有发生火灾的危险。

◎ **主回路端子与导线或导线压接端子必须牢固连接。**

否则有损坏变频器的危险。

4.1 变频器与外围设备的连接

4.1.1 变频器与外围设备的连接图

变频器与外围设备的连接图见图 **4.1**。

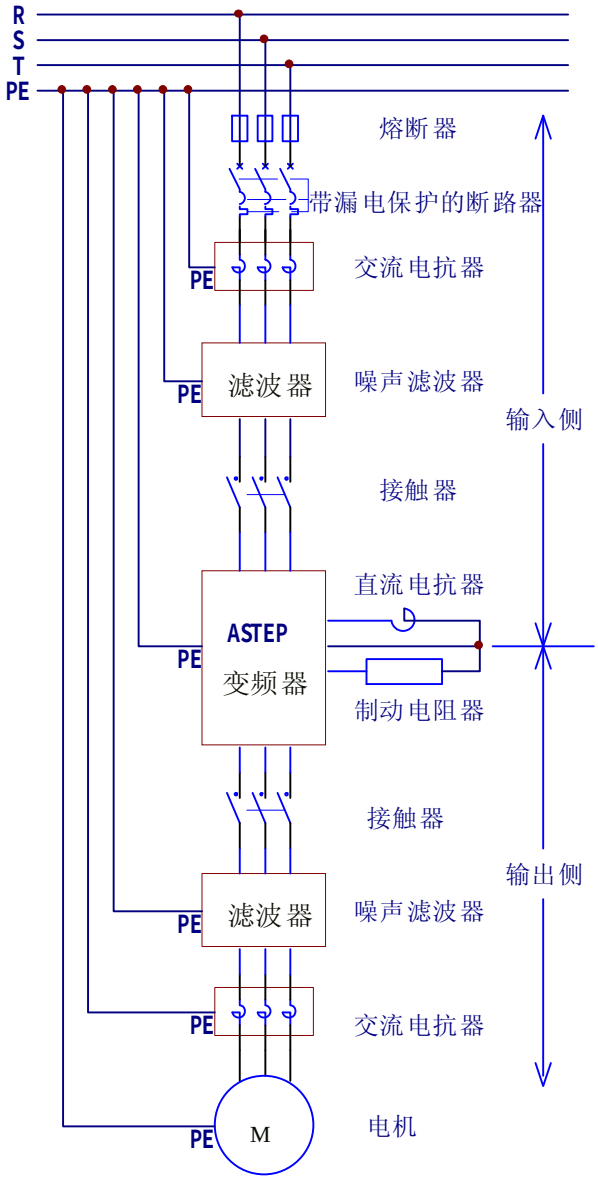


图 **4.1** 变频器与外围设备的连接图

4.1.2 变频器与外围设备接线时的注意事项

4.1.2.1 电源

电源电压必须与变频器的额定电压相一致。

不用考虑三相电源接入的相序。

4.1.2.2 断路器

在电源和变频器输入端子之间必须使用断路器。

断路器的容量应选为变频器额定电流的 1.5～2 倍。

断路器的时间特性应充分考虑变频器过热保护的时间特性。

4.1.2.3 输入侧交流电抗器

可选配输入侧交流电抗器来改善输入侧电源的功率因数和降低高次谐波电流。

4.1.2.4 输入侧干扰滤波器

可选配专用输入侧干扰滤波器来抑制变频器电源线对电源的高频噪声干扰。

4.1.2.5 输入侧接触器

为了保护电源及防止故障扩大，在输入侧通过输入侧接触器的通、断来控制变频器的运行、停止。

请勿使用此接触器来控制电机启停。

4.1.2.6 输出侧接触器

为满足电梯国家安全标准 GB7588-2003 停止时电机不能流过电流的要求，在输出侧安装输出侧接触器。

4.1.2.7 输出侧干扰滤波器

可选配专用输出侧干扰滤波器来抑制变频器输出侧产生的干扰噪声和导线漏电流。

4.1.2.8 输出侧交流电抗器

可选配输出侧交流电抗器来抑制变频器射频干扰。

当变频器与电机接线过长（>20 米）时，输出侧交流电抗器可以防止因导线分布电容引起的变频器过流。

4.1.2.9 直流电抗器

可选配直流电抗器来改善功率因数。

4.2 变频器端子配线

4.2.1 变频器端子配线图

变频器端子配线图见图 **4.2**。

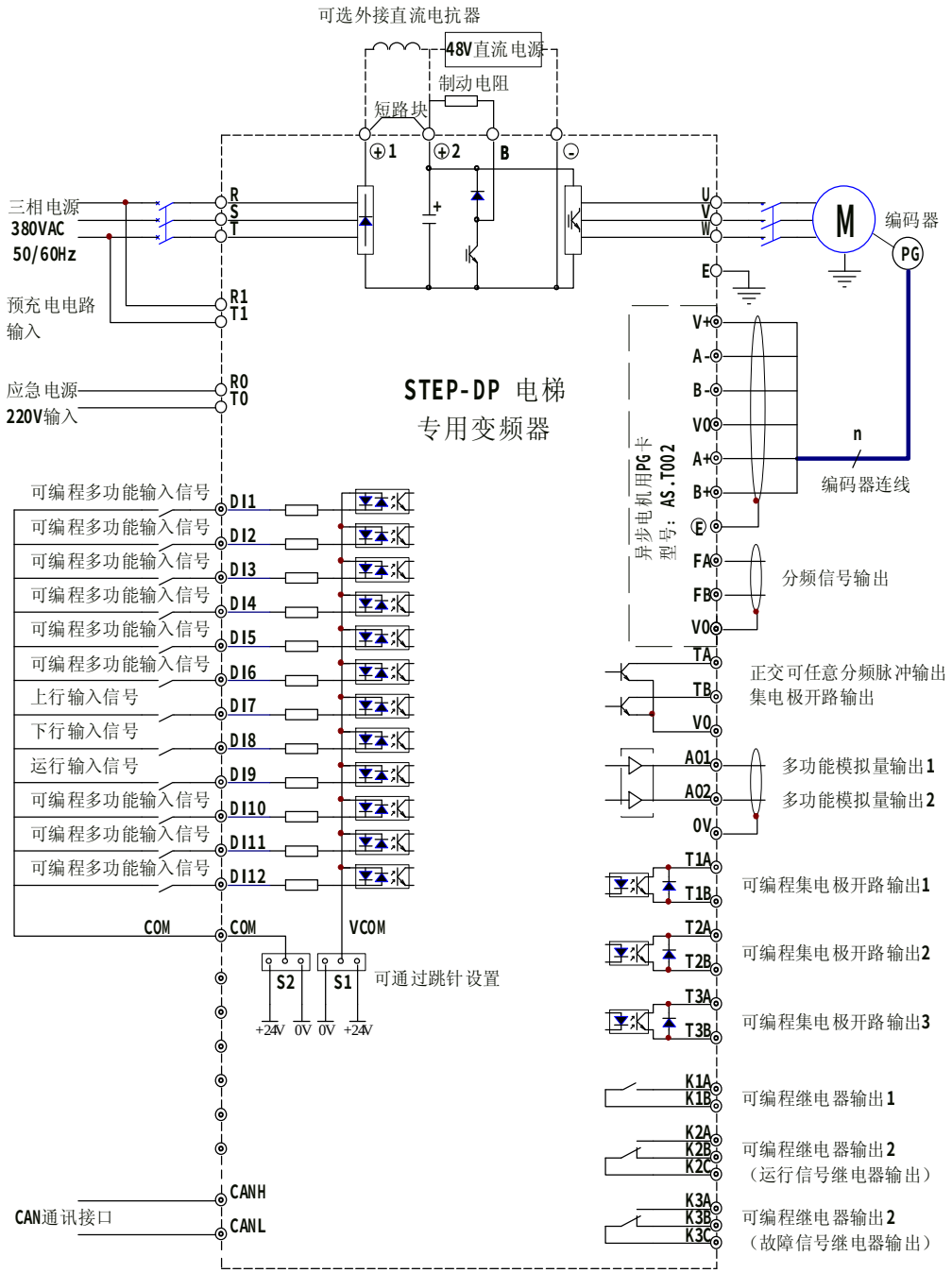


图 **4.2** 变频器端子配线图

注： **CAN** 通讯接口系统保留。

4.2.2 变频器端子配线注意事项

重要：

a) 配线的规格应符合电工标准规定。

b) 配线结束后，请务必检查配线的正确和连接的可靠。需进行以下配线检查：

配线是否有误；

电线的线屑和螺钉有无遗留在变频器内；

螺钉是否松动；

端子部分的剥头裸线是否与其它端子接触。

c) STEP-DP 系列货梯专用变频器内含制动组件，但需外接制动电阻。制动电阻请安装在 B 和⊕2 端子之间，请勿接到除此以外的端子，否则会损坏制动电阻和变频器。

d) 选配的“直流电抗器”安装在⊕1、⊕2 端子间，同时要拆去⊕1、⊕2 端子间的短路块。

e) 如要有蓄电池运行功能，则要在 RO、TO 端子间接入应急电源 220V，和在⊕2、⊖端子间接入 48V 直流电源。无蓄电池运行功能则可不接。

f) 变频器接地点 PE 最好与专用接地极相接，接地阻抗应在 10Ω 以下。

g) 接地电缆尽可能短。

h) 上电后，如要改变配线，首先应切断电源。由于变频器主电路充电电容放电需要一定时间，为避免危险，必须等充电指示灯熄灭后，用直流电压表测量充电电容两端直流电压，确认电压值小于直流 24V 安全电压后，才能进行下一步工作。

i) 图中“○”为主回路端子，“⊙”为控制回路端子。

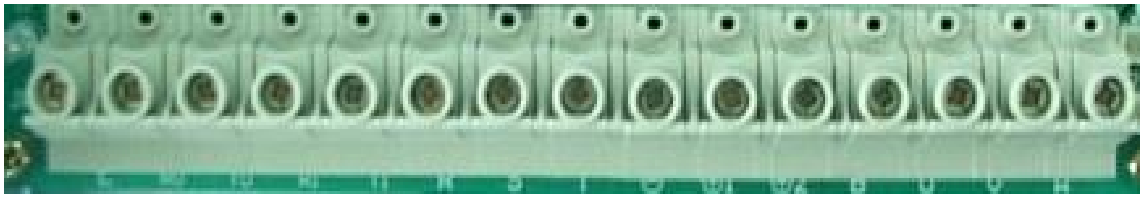
4.3 主回路端子的配线

4.3.1 主回路端子排列

5.5 kW /7.5kW/11kW/15kW 变频器的主回路端子排列见图 4.3， 18.5kW/22kW 变频器的主回路端子排列见图 4.4， 30kW/37kW 变频器的主回路端子排列见图 4.5。

E	R	S	T	⊖	⊕1	⊕2	⊕2	B	U	V	W

图 4.3 5.5kW/7.5kW/11kW/15kW 主回路端子排列



E	RO	TO	R1	T1	R	S	T	⊖	⊕1	⊕2	B	U	V	W

图 **4.4 18.5kW/22kW** 主回路端子排列

⊖	⊕1	⊕2

上部端子排列

R	S	T	E	B	⊕2	U	V	W

下部端子排列

图 **4.5 30kW/37kW** 主回路端子排列

4.3.2 主回路端子标号及功能说明

主回路端子的功能说明见表 **4.1**。

表 **4.1** 主回路端子的功能说明

端子标号	端子功能说明
E	接地端子 （**PE**）
RO,TO	应急电源 **220V** 输入
R1，T1	预充电回路 **380V** 两相输入
R，S，T	主回路交流电源输入，连接三相输入电源
⊖	直流母线负输出端子
⊕1	直流母线正输出端子 **1**

续表 4.1 主回路端子的功能说明

端子标号	端子功能说明
⊕2	直流母线正输出端子 2
⊕1，⊕2	可外接直流电抗器
⊕2，B	外部制动电阻连接
⊕2，⊖	蓄电池运行可接 48V 直流电源
U，V，W	变频器输出，连接三相异步电机

注：除 18.5kW 和 22kW 的变频器外，其余规格的变频器都不设 R0、T0、R1、T1 端子。

4.3.3 主回路接线的导线规格

导线使用供电用 600V 塑料等绝缘导线。导线规格及紧固力矩见表 4.2。

表 4.2 导线规格及紧固力矩表

变频器型号	可连接电线规格 mm^2	推荐电线规格 mm^2	紧固力矩（N.m）
STEP-DP A4005	4～8	6	2.5
STEP-DP A4007	4～8	6	2.5
STEP-DP A4011	4～8	6	2.5
STEP-DP A4015	4～8	6	2.5
STEP-DP A4018	8～14	10	4.0
STEP-DP A4022	8～14	10	4.0
STEP-DP A4030	14～22	16	9
STEP-DP A4037	22～40	25	9

4.3.4 主回路构成

主回路构成见图 **4.6**。

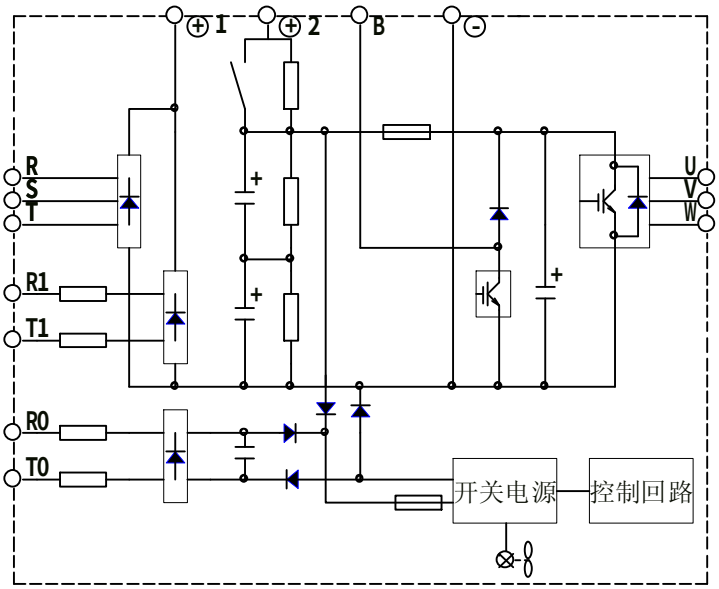


图 **4.6** 主回路构成

4.3.5 主回路端子配线详细说明

4.3.5.1 接地端子（E）即（PE）

a) 接地端子最好采用专用接地极，必须良好接地，接地阻抗在 **10**Ω 以下。

b) 接地线请勿与焊接机或其他动力设备等共用。

c) 接地线请使用电气设备技术标准所规定的规格，并尽可能短。若接地线与接地点的距离太远，变频器的漏电流会使接地端子的电位不稳定。

d) 接地线应使用**3.5**㎜^{2}以上的多股铜芯线，建议选用专用黄绿接地线。

e) 多个变频器接地时，为避免接地线形成回路，建议尽量不要形成环路。

多个变频器接地方法见图**4.7**。

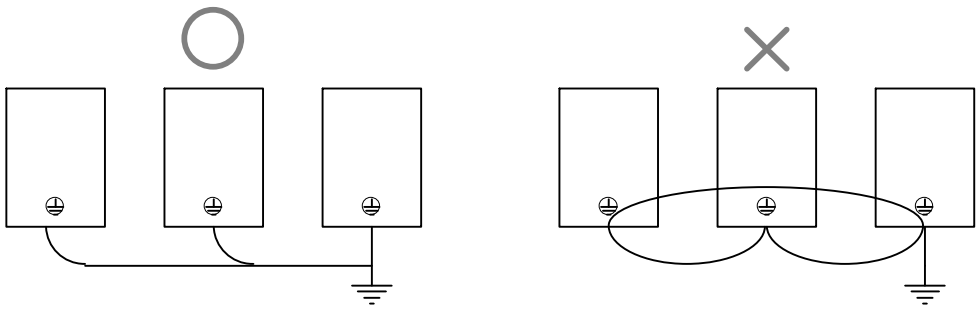


图**4.7** 多个变频器接地方法

4.3.5.2 应急电源 220V 输入端子（R0，T0）

a) 电网停电时，可以由 UPS 的交流 220V 向控制回路供电，保证电梯低速运行。

b) 电梯正常运行时，UPS 的交流 220V 也一直接在变频器的 R0、T0 端子上。

应急电源的连接方法见图 4.8。

4.3.5.3 +48V 直流电源连接端子（⊕2，⊖）

a) 电网停电时，可以由蓄电池向主电路输入直流低电压，进行低速运行，保证电梯就近平层。

b) 停电时，UPS 及蓄电池接线见图 4.8。

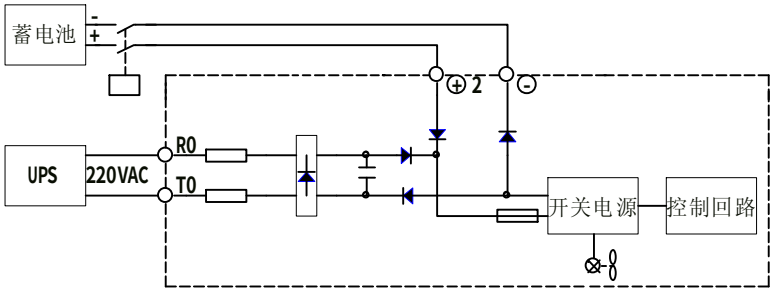


图 4.8 停电时应急电源和蓄电池接线图

4.3.5.4 预充电两相 380V 输入端子（R1，T1）

a) 输入电源 380V 的其中两相在接电磁接触器前接入预充电输入端子 R1、T1。

b) 采用预充电电路后，变频器内可以省却控制上电充电电阻和短路电阻的接触器。同时可以省却变频器输出侧的联锁接触器，而直接用输入侧的接触器来代替。

预充电电路的连接见图 4.9。

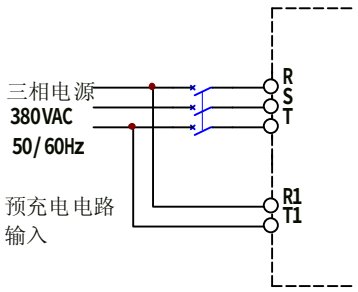


图 4.9 预充电电路的连接

4.3.5.5 主电路电源输入端子（R，S，T）

a) 3 相交流电源通过断路器和主回路端子 R、S、T 进行连接。输入电源的相序和 R、S、T 端子的顺序无关，哪一个端子都可以连接。

b) 为了降低变频器对输入电源产生的传导及辐射干扰，可以在电源侧安装噪声滤波器。

噪声滤波器可以降低从电源线侵入变频器的噪声，也可以降低从变频器向电源线流出的噪声。

特别注意：请使用变频器专用噪声滤波器。

电源侧噪声滤波器的正确设置图例见图 **4.10**。

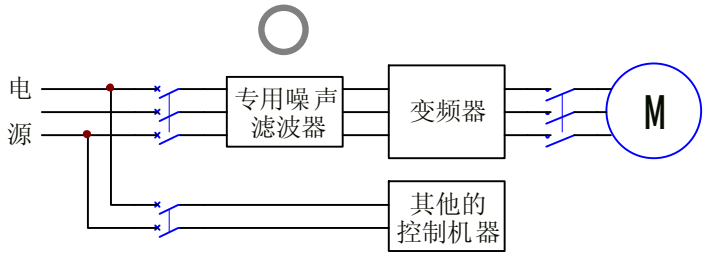


图 **4.10** 电源侧噪声滤波器的正确设置

电源侧噪声滤波器的不正确设置举例见图 **4.11** 和图 **4.12**。

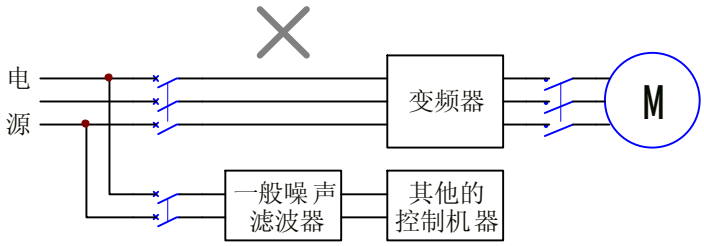


图 **4.11** 电源侧噪声滤波器的不正确设置举例 **1**

图 **4.11** 在接收侧设置噪声滤波器不一定能达到预期效果，应避免使用。

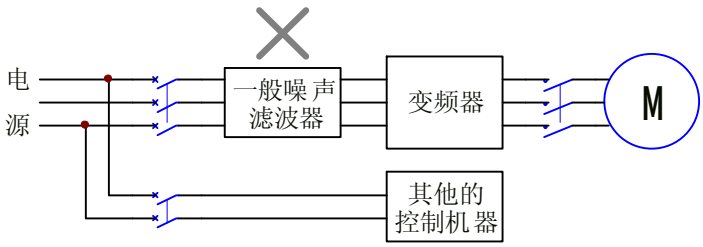


图 **4.12** 电源侧噪声滤波器的不正确设置举例 **2**

4.3.5.6 外接直流电抗器端子（⊕1，⊕2）

a) 为了改善变频器功率因数可以外接直流电抗器。出厂时，⊕**1**，⊕**2** 端子之间安装有短路块。如要连接直流电抗器，请先取下短路块，然后再进行连接。

b) 如不使用直流电抗器，请不要取下短路块，否则变频器不能正常工作。

短路块的连接见图 **4.13**。

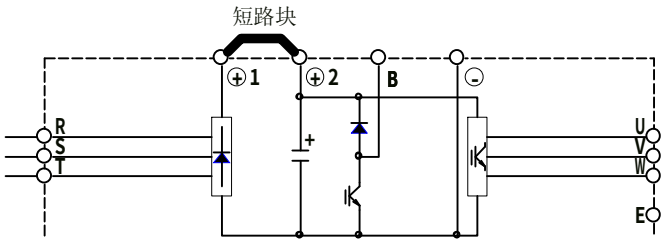


图 **4.13** 短路块的连接图

外接直流电抗器的连接见图 **4.14**。

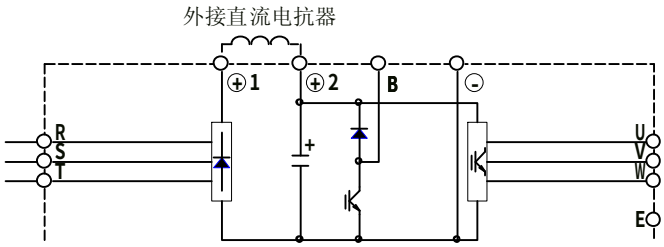


图 **4.14** 外接直流电抗器的连接图

4.3.5.7 外接制动电阻端子（⊕2，B）

a) **STEP-DP** 变频器所有机型内部都置有制动单元，为了释放电机制动时回馈的能量，必须外接制动电阻。制动电阻规格参见第 **1** 章“表 **1.1** 制动电阻配置表”。

b) 制动电阻安装在⊕**2**、**B** 端子间。

c) 为使制动电阻工作正常，要充分考虑制动电阻的散热条件，确保其通风良好。

d) 制动电阻的接线要小于 **5** 米。

外接制动电阻的连接见图 **4.15**。

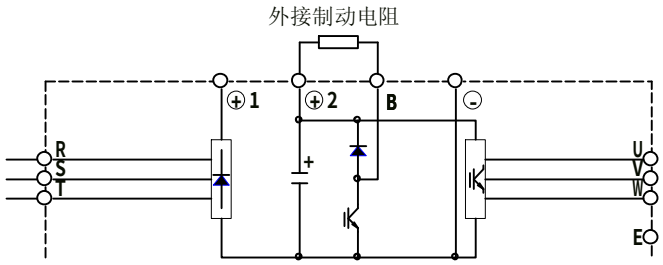


图 **4.15** 外接制动电阻的连接图

4.3.5.8 变频器输出端子（U，V，W）

a) 变频器输出端子 **U**、**V**、**W** 与电机端子 **U**、**V**、**W** 相接。如电机旋转方向不对，请交换变频器输出端子或电机端子任意两相的接线。

b) 严禁将电源输入连接到变频器的输出端子 **U**、**V**、**W** 上。

c) 严禁输出端子接地、短路。

d) 严禁在变频器输出侧连接电容器和/或浪涌滤波器。因变频器的输出有高次谐波，输出侧连接电容器和/或浪涌滤波器会使变频器过热、损坏。

严禁在变频器输出侧连接电容器的示意图见图 **4.16**。

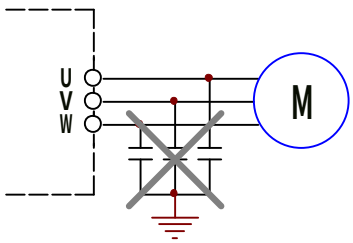


图 **4.16** 严禁在变频器输出侧连接电容器的示意图

4.3.6 抗干扰措施

4.3.6.1 输出侧连接专用噪声滤波器

为了抑制变频器输出侧产生的噪声，可在变频器的输出侧连接专用噪声滤波器。变频器输出侧噪声滤波器的接线见图 **4.17**。

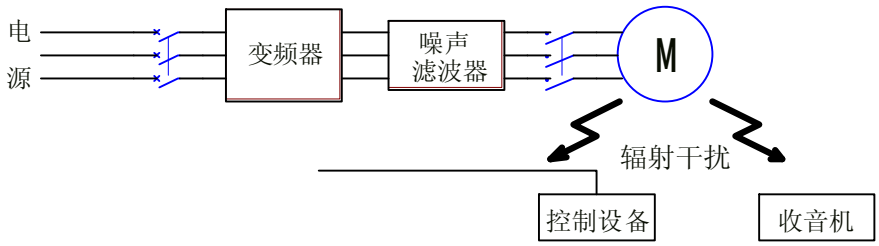


图 **4.17** 变频器输出侧噪声滤波器的接线

4.3.6.2 主回路配线的布置

为了抑制从变频器输出侧产生的辐射干扰，增强抗干扰性能，还应将主回路配线和控制回路配线分开；主回路配线穿入接地金属管并且距离信号线 **10cm** 以上。主回路配线的布置示意图见图 **4.18**。

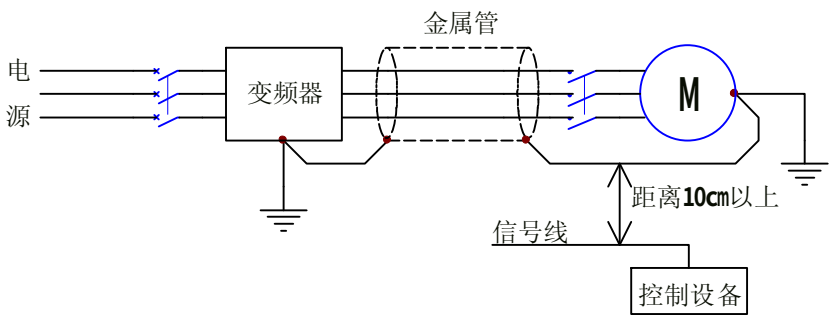


图 **4.18** 主回路配线的布置示意图

4.3.6.3 较完善的抗干扰措施

较完善的抗干扰措施，是在变频器输入和输出两侧都设置噪声滤波器，并且将变频器机体也放置在铁箱里屏蔽起来。 详见图 **4.19**。

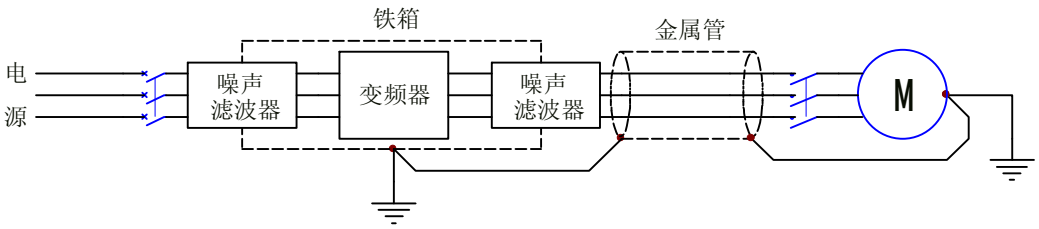


图 **4.19** 较完善的抗干扰措施

4.3.6.4 配线长短与载波频率的关系

变频器和电机间的配线过长的话，由于电线分布电容的影响，会增加高次谐波漏电流，可能使变频器输出过电流保护，对周围设备及电机产生不良影响。因此变频器与电机间配线长度最好不超过 **100** 米。若配线长度超过 **100** 米，请参考下表调整载波频率参数 **E01**，并需选配输出侧滤波器和电抗器。

变频器和电机间的接线距离	**50m** 以下	**100m** 以下	超过 **100m**
载波频率	**15kHz** 以下	**10kHz** 以下	**5kHz** 以下

4.4 控制回路端子的配线

4.4.1 控制回路端子排列

控制回路端子排列见图 **4.20** 控制回路端子照片。

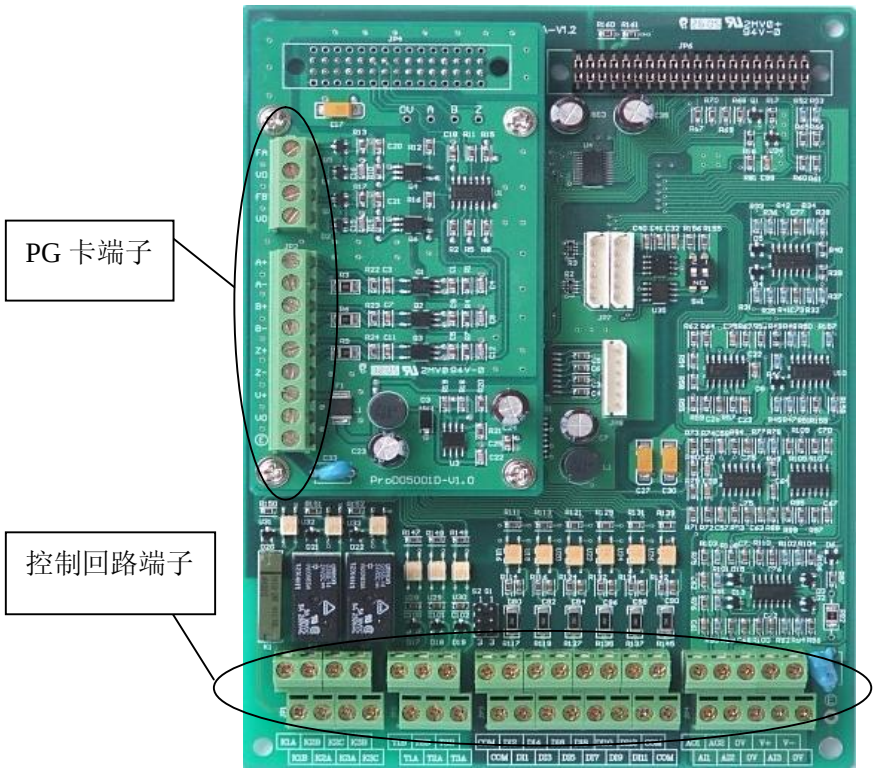


图 **4.20** 控制回路端子照片

4.4.2 控制回路端子标号

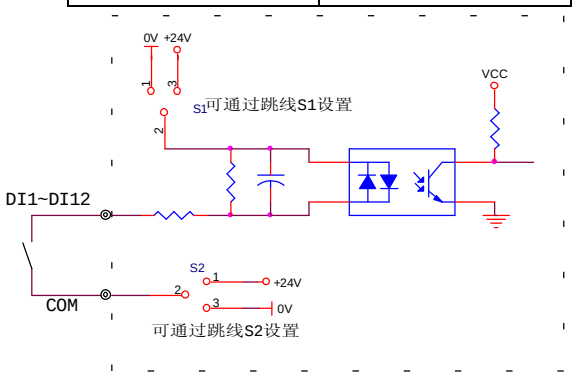
控制回路端子标号见图 **4.21**。

图 **4.21** 控制回路端子标号

4.4.3 控制回路端子功能说明

控制回路端子的功能说明见表 4.3。

表 4.3 控制回路端子的功能说明

<table>
<tr><th>名称</th><th>端子标号</th><th>信号名</th><th>规格</th></tr>
<tr><td rowspan="13">数字量输入端子</td><td>DI1</td><td>多功能输入 1</td><td rowspan="13">接点输入，接点闭合时输入信号有效。功能由功能码 F01～F12 的参数选择。功能的选择见第 8 章 8.2.6 节“数字量输入 F 参数”。
数字量输入电路规格如下：
<table><tr><td>内部电源</td><td>+24VDC</td></tr><tr><td>最大负载电流</td><td>20mA</td></tr></table>  </td></tr>
<tr><td>DI2</td><td>多功能输入 2</td></tr>
<tr><td>DI3</td><td>多功能输入 3</td></tr>
<tr><td>DI4</td><td>多功能输入 4</td></tr>
<tr><td>DI5</td><td>多功能输入 5</td></tr>
<tr><td>DI6</td><td>多功能输入 6</td></tr>
<tr><td>DI7</td><td>多功能输入 7</td></tr>
<tr><td>DI8</td><td>多功能输入 8</td></tr>
<tr><td>DI9</td><td>多功能输入 9</td></tr>
<tr><td>DI10</td><td>多功能输入 10</td></tr>
<tr><td>DI11</td><td>多功能输入 11</td></tr>
<tr><td>DI12</td><td>多功能输入 12</td></tr>
<tr><td>COM</td><td>输入信号公共端</td></tr>
<tr><td rowspan="6">模拟量输入端子</td><td>AI1</td><td>多功能模拟输入 1</td><td>对于本货梯变频器无用。</td></tr>
<tr><td>AI2</td><td>多功能模拟输入 2</td><td>对于本货梯变频器无用。</td></tr>
<tr><td>AI3</td><td>多功能模拟输入 3</td><td>对于本货梯变频器无用。</td></tr>
<tr><td>V+</td><td>+15V 电源输出</td><td>对于本货梯变频器无用。</td></tr>
<tr><td>V−</td><td>-15V 电源输出</td><td>对于本货梯变频器无用。</td></tr>
<tr><td>0V</td><td>模拟量输入信号参考地</td><td>对于本货梯变频器无用。</td></tr>
</table>

续表 4.3 控制回路端子的功能说明

<table>
<tr><th>名称</th><th>端子标号</th><th>信号名</th><th>规格</th></tr>
<tr><td rowspan="3">继电器输出端子</td><td>K1A
K1B</td><td>可编程继电器输出
(功能码 G01)
常开触点</td><td>1 个动合触点，触点规格如下：<table><tr><th>项目</th><th>说明</th></tr><tr><td>额定容量</td><td>5A / 250VAC
5A / 30VDC</td></tr><tr><td>最小动作电流</td><td>100μA</td></tr><tr><td>动作时间</td><td>6ms 以下</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>K2A
K2B
K2C</td><td>运行信号继电器输出
(功能码 G02)
K2A-K2B：常开触点
K2B-K2C：常闭触点</td><td rowspan="2">1 切换触点，触点规格如下：<table><tr><th>项目</th><th>说明</th></tr><tr><td>额定容量</td><td>5A/250VAC
5A/30VDC</td></tr><tr><td>最小动作电流</td><td>10mA</td></tr><tr><td>动作时间</td><td>10ms 以下</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>K3A
K3B
K3C</td><td>故障信号继电器输出
(功能码 G03)
K3A-K3B：常开触点
K3B-K3C：常闭触点</td></tr>
<tr><td rowspan="3">模拟量输出端子</td><td>AO1</td><td>模拟输出 1
可用于模拟监视</td><td rowspan="2">输出功能可由功能码 I01、I02 的参数选择。功能的选择见第 8 章 8.2.9“模拟量输出 I 参数”。</td></tr>
<tr><td>AO2</td><td>模拟输出 2
可用于模拟监视</td></tr>
<tr><td>0V</td><td>模拟量输出信号参考地</td><td>模拟量输出信号参考地</td></tr>
<tr><td rowspan="3">CAN 通信端子</td><td>CANH</td><td>CAN 通信信号</td><td rowspan="2">CAN 通信的信号端子</td></tr>
<tr><td>CANL</td><td>CAN 通信信号</td></tr>
<tr><td>0V</td><td>电源 0V</td><td>CAN 用电源 0V 输出端子</td></tr>
</table>

4.4.4 控制回路接线的导线规格

导线使用供电用 600V 塑料等绝缘导线。导线规格及紧固力矩见表 4.4。

表 4.4 导线规格及紧固力矩表

变频器型号	可连接电线规格 mm^2	推荐电线规格 mm^2	紧固力矩（N.m）
STEP-DP 全系列	0.75～1	0.75	1.5

4.4.5 控制回路端子配线详细说明

4.4.5.1 数字量输入端子

变频器的数字量输入采用内部电源方式，根据 COM 端电平的高和低，有两种输入模式：共发射极输入模式（0V 公共点）和共集电极输入模式（+24V 公共点）。两种模式可通过跳线 S1、S2 进行设置。

跳线 S1、S2 在板中的位置见图 4.22。

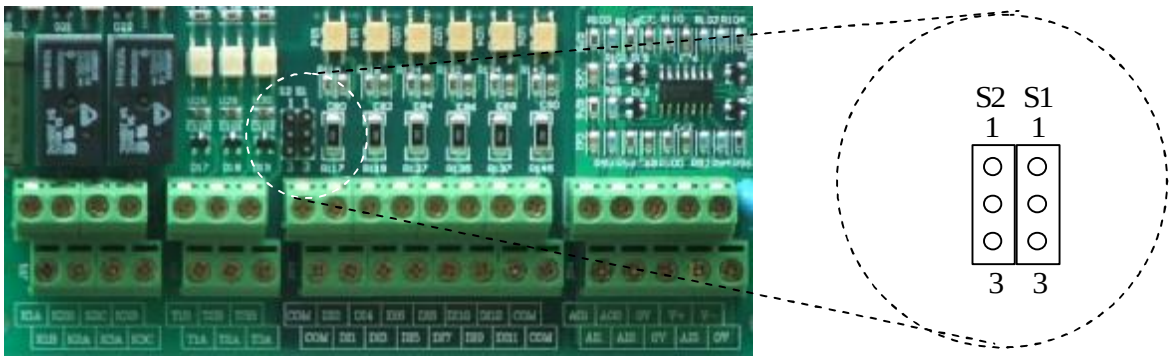


图 4.22 跳线 S1、S2 在板中的位置

跳线 S1、S2 的端子功能如下：

名称	端子标号		
	1	2	3
S1	0V	VCOM	+24V
S2	+24V	COM	0V

a) 共发射极输入模式（0V 公共点）的跳线

数字量输入采用共发射极输入模式（0V 公共点）时，COM 端共低电平。S1、S2 跳线同时设置为 2-3。跳线位置及输入示意图见图 4.23。

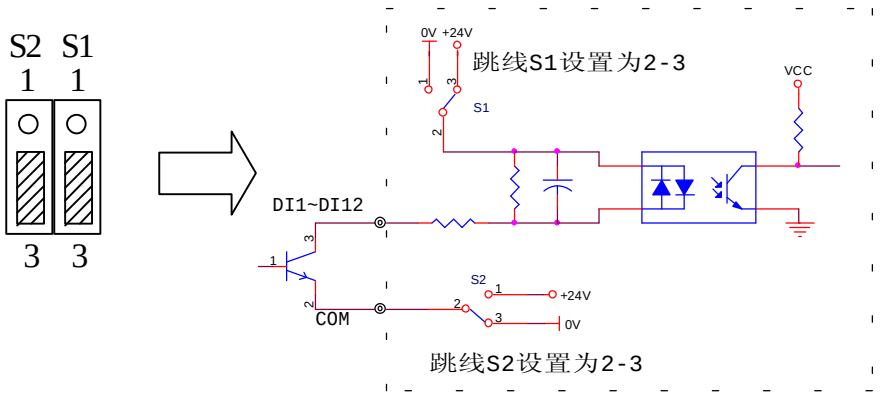


图 **4.23**　共发射极输入模式（**0V** 公共点）跳线位置及输入示意图

b）共集电极输入模式（+24V 公共点）的跳线

数字量输入采用共集电极输入模式（**+24V** 公共点）时，**COM** 端共高电平。**S1**、**S2** 跳线同时设置为 **1-2**。跳线位置及输入示意图见图 **4.24**。

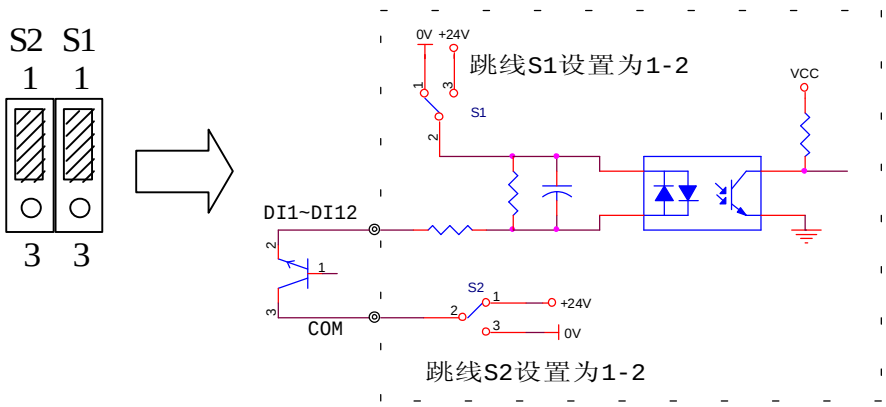


图 **4.24**　共集电极输入模式（**+24V** 公共点）跳线位置及输入示意图

4.4.5.2　集电极开路输出端子

集电极开路输出的电路结构见图 **4.25**。

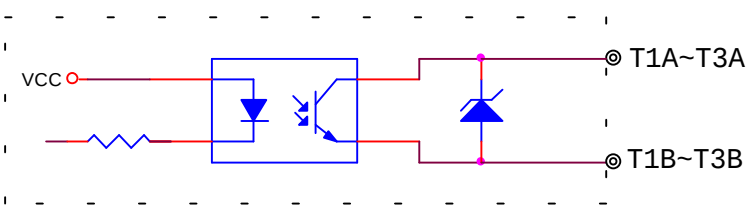


图 **4.25**　集电极开路输出电路结构

集电极开路输出采用外部供电方式，连接外部电源时注意电源的极性。输出电源的规格为最大电压**+30VDC**，最大负载电流 **50mA**，超过此规格有损坏变频器的危险。

外接感性负载时，无需外接二极管。

4.4.5.3 多功能模拟量输出端子

多功能模拟量输出端子通过功能码 **I01**、**I02** 的设定，具有如下功能：

0：速度给定

1：滤波后速度给定

2：速度反馈

3：输出力矩

4：零速启动补偿力矩

5：零伺服时间

6：**SIN/COS** 编码器角度值

7：**SIN/COS** 编码器 **SIN** 波形

8：**V** 相电流

9：**U** 相电流

10：备用

11：模拟口 **1**

12：模拟口 **2**

13：模拟口 **3**

4.4.5.4 配线的其他注意事项

控制端子的配线务必远离主电路的配线，否则可能会由于干扰而造成误动作。

4.5 PG 卡端子的配线

本货梯变频器只适用于异步电机的驱动。异步电机 PG 卡的型号为 AS.T002。

4.5.1 异步电机 PG 卡端子排列

异步电机 **PG** 卡端子排列见图 **4.26**。

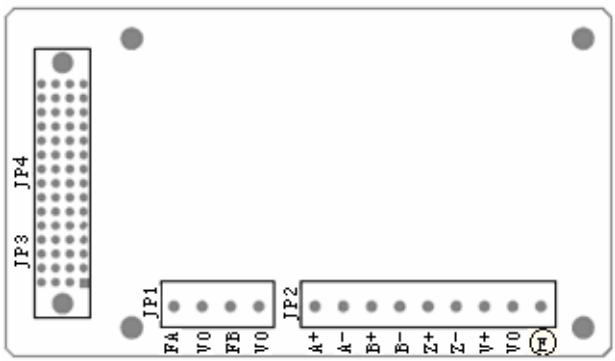


图 **4.26** 异步电机 **PG** 卡端子排列

4.5.2 异步电机 PG 卡端子标号

异步电机 PG 卡端子标号见图 4.27。

FA	V0	FB	V0	A+	A-	B+	B-	Z+	Z-	V+	V0	Ⓔ

图 4.27 异步电机 PG 卡端子标号

4.5.3 异步电机 PG 卡端子功能说明

异步电机 PG 卡端子的功能说明见表 4.5。

表 4.5 异步电机 PG 卡端子的功能说明

名称	端子标号	端子功能说明	规格
分频信号输出	FA,FB	分频信号输出	开路集电极正交输出，最大输出频率 100kHz 分频系数可由功能码 E15 设定。
	V0	24V GND	
编码器输入	A+,A-	编码器 A 相信号	开路集电极/推挽，最大输入频率 100kHz
	B+,B-	编码器 B 相信号	
	Z+,Z-	编码器 Z 相信号	
	V+	编码器电源正极	电压 12VDC，最大输出电流 500mA
	V0	编码器电源负极	
	Ⓔ	屏蔽接地	屏蔽线接地端子

4.5.4 异步电机 PG 卡输入端子与编码器输出信号的配线

异步电机 PG 卡可接收两种编码器的输出信号：集电极开路信号和推挽信号。

4.5.4.1 与编码器集电极开路信号的配线

与编码器集电极开路信号的配线见图 4.28。

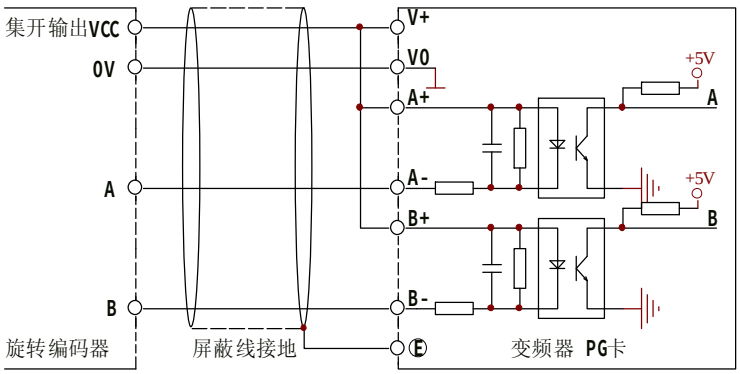


图 4.28 与编码器集电极开路信号的配线

4.5.4.2 与编码器推挽信号的配线

与编码器推挽信号的配线见图 **4.29**。

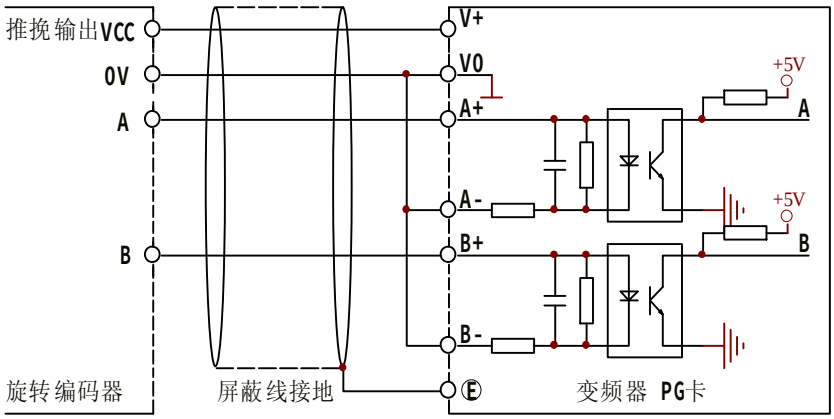


图 **4.29** 与编码器推挽信号的配线

4.5.5 PG 卡端子配线注意事项

编码器信号线务必与主回路及其他动力线分开布置，严禁近距离平行走线。

编码器配线应使用屏蔽线。屏蔽线的屏蔽层接端子接地Ⓔ。

5 操作器

操作器可对变频器进行参数设定，显示电梯状态及运行参数，是变频器操作的基本工具。本章节详细叙述操作器的基本操作。

5.1 操作器外形图

操作器外形图如图 5.1 所示。包括一个五位的七段码数码管和六个按键组成。

图 **5.1** 操作器外形图

5.2 操作器键盘

5.2.1 键盘功能

通过键盘上的六个按键，可实现以下功能：

- 浏览运行状态 U 参数功能；
- 系统密码登录功能：在 L0000 菜单下回车，输入登录密码后回车，密码正确后方可进入 F 参数的浏览和修改。初始登录密码：1234。密码修改后，请务必牢记！
- 浏览历史故障记录信息功能；
- F 参数浏览与修改功能；
- 实时显示故障信息功能；
- 密码登陆后的密码修改功能。

5.2.2 操作器按键操作介绍

操作器有功能码浏览界面，参数值显示界面，参数值修改界面。按键功能介绍如下：

- ENTER 键：

在 U 参数功能码浏览界面下，ENTER 键显示参数代码对应的参数值；

在 L 参数功能码界面下，ENTER 键进入输入密码界面 L0000；

在密码登陆界面下，ENTER 键登陆，如果密码正确则进入功能码界面。
在 P 参数浏览界面下，ENTER 键进入修改密码界面；
在修改密码界面下，ENTER 键确认修改；
在 F 参数功能码浏览界面下，ENTER 键进入 F 参数值浏览界面；
在 F 参数值显示界面下，ENTER 键进入 F 参数值修改界面；
在 F 参数值修改界面下，ENTER 键确认其修改。

- ESC 键：

在参数值修改界面下，ESC 键放弃参数值修改返回参数值显示界面；
在参数值显示界面下，ESC 键返回参数功能码浏览界面；
在参数浏览界面下，ESC 键返回运行状态功能码 U0000 界面；
在登陆密码输入界面下，ESC 键返回密码登陆功能码界面 L0000；
在密码修改界面下，ESC 键返回密码功能码界面 P0000。

- 上向键/下向键 ：

在功能码界面下，实现功能代码的切换，上向键增 1、下向键减 1；
在参数值修改界面下，实现参数值修改，上向键增 1、下向键减 1。

- 左向键/右向键 ：

功能码浏览界面下，左向键功能代码减 5，右向键功能代码增 5；
在参数值修改界面下，左向键使修改位左移、右向键使修改位右移；

5.2.3 操作器显示介绍

五位数码管显示信息介绍如下：

1、故障代码显示

显示形式：E xxxx
E：表示故障
xxxx： 故障记录号（1~20）
故障参数信息：yyyy（故障代码）

注：以上显示方式为历史故障记录方式；此外，变频器工作过程中，操作器始终在实时检测变频器的状态信息，一旦检测到故障则实时显示报警，显示形式为：ERRyy，其中，yy 为故障代码。

2、运行状态显示

代码显示形式：Uxxxx
xxxx: 状态代码（0~8）
参数值显示形式：yyyyy
注：U07、 U08 为二进制显示，请见下页的两个※注释

3、L 登陆界面显示

代码显示形式：L0000，有效登陆密码 0～9999

4、F 参数浏览与修改设置

代码显示形式：Fxxxx
xxxx:代码序号（0~44）
参数值显示形式：yyyyy
注：在参数修改界面下，将实时闪烁显示当前修改位的数值。

5、密码修改界面显示（P 界面）

代码显示形式：P0000，有效密码修改范围 0～9999
注：密码修改后，请务必牢记！

缩写注：

L： 登陆标志

P： 密码修改标志

E： 故障标志

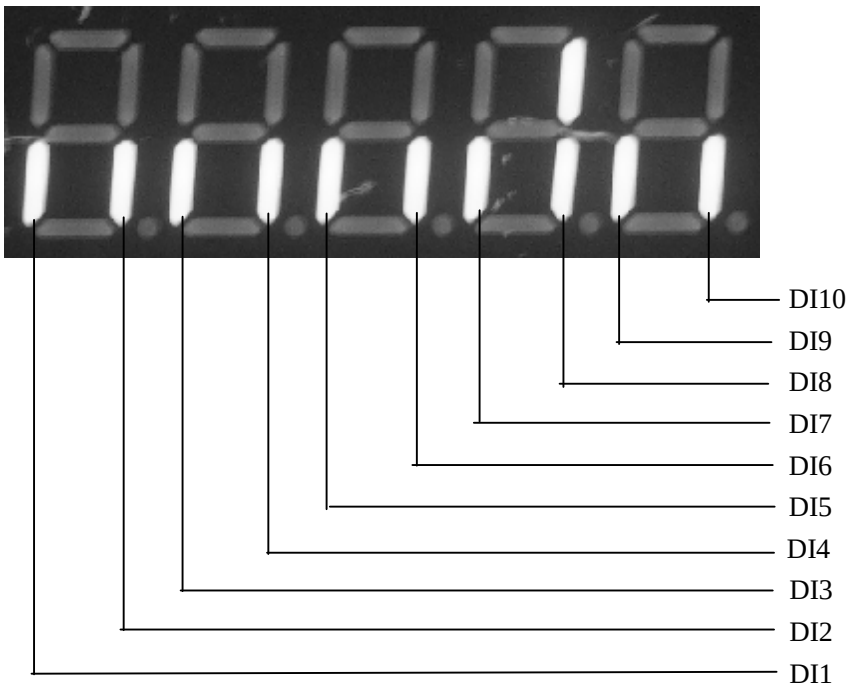
U： 监视状态标志

F： F 参数标志

※监视输入信号显示

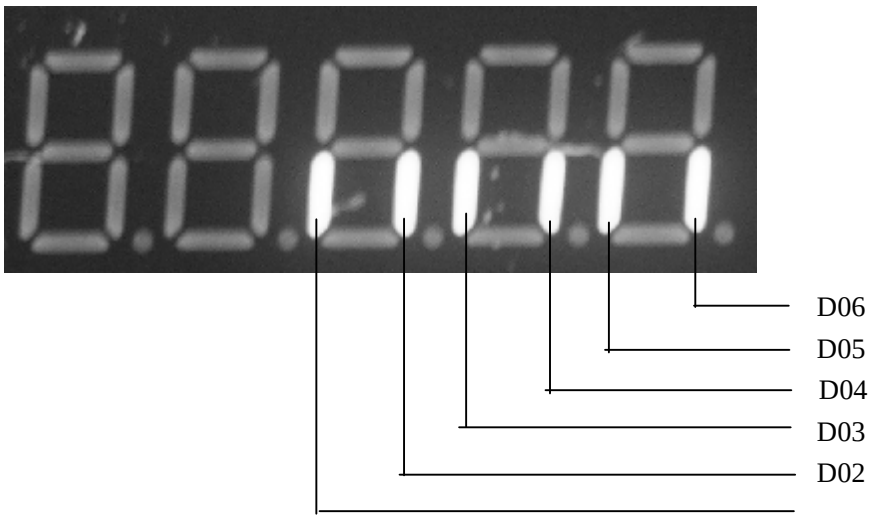
U07 监视端子输入信号状态， U07 = 00000000。第 1～10 位对应于输入点 INPUT0~INPUT7，对应位为 0（短竖线，如下图中除 DI8 的其他输入信号状态所示）表示无信号输入，对应位为 1（长竖线，如下图中 DI8 所示）表示有信号输入。

二进制显示从左向右，依次对应 DI1~DI10。DI1~DI10 具体定义参见后面的 U 参数表。



※ U08 监视输出显示

监视输出状态，二进制数表示，U08＝000。第 1～6 位对应于输出 D01~D06，对应位为 0（短竖线）表示无输出信号，对应位为 1（长竖线）表示有输出信号。数码管显示如下图所示。D01~D06 具体定义参见后面的 U 参数表。



D01

5.2.4 设定举例

图 5.2 介绍了密码登录及登录密码修改操作的过程。变频器出厂设置的初始密码为：1234。变频器在上电初始化后界面显示 U0000 参数，按下向键切换到 L 参数，按 ENTER 键进入登录密码界面 L0000，正确输入密码可进入 F0000 界面。当超过 30 分种无按键操作时再进入 F 参数，须密码登录。

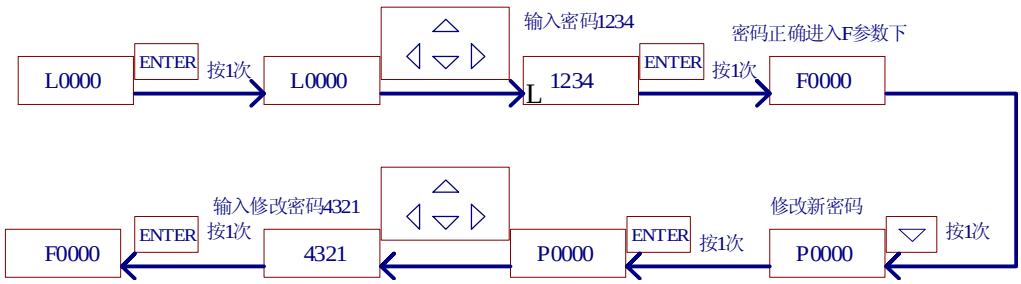


图 5.2　密码登录及修改操作实例流程图

5.2.5 U 参数表

操作器的 U 参数用于显示变频器运行的 9 个实时参数。这些参数只能显示，不能修改。9 个运行参数的功能码和参数名称列于下表。

功能码	名称	内容	单位	出厂设定
U00	反馈速度	监视电机反馈的速度值	rpm	×
U01	指令速度 0	速度给定指令值	rpm	×
U02	指令速度 1	滤波后速度给定指令值	rpm	×
U03	速度偏差	反馈速度和指定速度之间的差值	rpm	×
U04	输出电流	输出电流的监视	A	×
U05	力矩偏置		%	×
U06	直流母线电压	监视变频器内部的主回路直流电压	V	×
U07	输入 DI1- DI12	确认端子 DI1- DI12 的输入状态 端子 DI1：保留 端子 DI2：保留 端子 DI3、4、5：多段速指令 端子 DI6： 端子 DI7＝1：上行指令有效 端子 DI8＝1：下行指令有效 端子 DI9＝1：运行指令有效 端子 DI10： 端子 DI11： 端子 DI12：	×	×
U08	输出 DO1-DO6	确认端子 DO1- DO6 的输出状态 端子 DO1： 端子 DO2：运行信号 端子 DO3：故障 端子 DO4： 端子 DO5：	×	×

		端子 DO6：		

5.2.6 F 参数表

功能组/码	名　称	内　　容	设定范围	单位	出厂设定	备　　注
F00	固件版本	变频器的软件版本号 当为 99.99 时，按 ENTER 键操作器所有参数都初始化为出厂设定	×	×	44.17	
F01	额定功率	变频器额定功率	5.5～37	kW	11.00	
F02	零速比例：P	F03>0 时，在 F13 持续时间内作用。	0～655.35	×	100.00	
F03	零速积分：I	保持出厂参数，电梯可以慢车运行后设定值。	0～655.35	×	0.00	
F04	低速比例：P	运行频率≤F1， 电机处于制动状态时。	0～655.35	×	100.00	
F05	低速积分：I	运行频率≤F1， 电机处于制动状态时。	0～655.35	×	10.00	
F06	中速比例：P	F1<运行频率≤F2 时。	0～655.35	×	120.00	
F07	中速积分：I	F1<运行频率≤F2 时。	0～655.35	×	15.00	
F08	高速比例：P	运行频率>F2 时。	0～655.35	×	100.00 .	
F09	高速积分：I	运行频率>F2 时。	0～655.35	×	10.00	
F10	速度切换点 1：	低速切换点 F1	0～15.00	Hz	0.50	
F11	速度切换点 2：	高速切换点 F2	15.00～50.00	Hz	25.00	
F12	电流环增益	除特殊情况外，无需调整。	0～200.00	×	65.00	
F13	零伺服时间，启动优化时间。	从使能有效起，到速度曲线给出的间隔时间。	5.000	S	0.800	
F14	加速度	加速度	0.000～1.000	m/s^2	0.650 m/s^2	
F15	减速度	减速度	0.000～1.000	m/s^2	0.650 m/s^2	

F16	S 曲线（加加速度 1）	开始段加加速度	0.000～1.000	m/DP	0.650 m/DP	
功能组/码	名　称	内　　容	设定范围	单位	出厂设定	备　　注
F17	S 曲线（加加速度 2）	结束段加加速度	0.000～1.000	m/DP	0.650 m/DP	
F18	S 曲线（减减速度 1）	开始段减减速度	0.000～1.000	m/DP	0.650 m/DP	
F19	S 曲线（减减速度 2）	结束段减减速度	0.000～1.000	m/DP	0.650 m/DP	
F20	最高速度	电梯的额定速度	0.000～1.750	m/s	1.750	
F21	曲线方式	0：一般	0	×	0	
F22	速度参考 0	多段速度 0	0.000～1.750	m/s	0.000	
F23	速度参考 1	多段速度 1	0.000～1.750	m/s	0.145	
F24	速度参考 2	多段速度 2	0.000～1.750	m/s	0.030	
F25	速度参考 3	多段速度 3	0.000～1.750	m/s	0.040	
F26	速度参考 4	多段速度 4	0.000～1.750	m/s	0.290	
F27	速度参考 5	多段速度 5	0.000～1.750	m/s	1.000	
F28	速度参考 6	多段速度 6	0.000～1.750	m/s	1.500	
F29	速度参考 7	多段速度 7	0.000～1.750	m/s	1.750	
F30	电机极数	设定电机极数（pole 数）	2～32	×	4	
F31	电机额定电压	电机额定电压 根据电机铭牌设定	0～400	V	380	
F32	电机额定转速	电机额定转速 根据电机铭牌设定	0～9999	rpm	1459	
F33	电机额定电流	电机额定电流 根据电机铭牌设定	0～80.00	A	变频器额定输出电流的 1 半	

F34	力矩限制	输出最大力矩限制	0～300	%	150	
功能组/码	名　称	内　　容	设定范围	单位	出厂设定	备　　注
F35	转差频率	(同步转速 － 额定转速)÷同步转速×额定频率	0～10	×	1.40	
F36	载波频率	变频器输出 PWM 波的载波频率	4～15	kHz	8.0	
F37	编码器规格	编码器每转脉冲数	0～9999	×	1024	
F38	PG 分频输出	PG 分频系数，对应 2 的 0～7 次幂	0～7	×	0	
F39	DO1 功能	数字量端子 1 功能设定。（继电器） 多功能接点输出 1	0～9	×	0	
F40	DO2 功能	数字量端子 2 功能设定。（继电器） 系统默认为运行信号输出	0～9	×	0	
F41	DO3 功能	数字量端子 3 功能设定。（继电器） 系统默认为故障信号输出	0～9	×	0	
F42	DO4 功能	数字量端子 4 功能设定。（集电极开路） 多功能接点输出 4	0～9	×	0	
F43	DO5 功能	数字量端子 5 功能设定。（集电极开路） 多功能接点输出 5	0～9	×	0	
F44	DO6 功能	数字量端子 6 功能设定。（集电极开路） 多功能接点输出 6	0～9	×	0	

5.2.7 故障代码表

故 障 代 码	故 障 类 型
1	功率模块故障
2	DSP 处理器故障
3	功率模块散热器过热
4	制动单元、制动电阻故障
5	保险丝断
6	过力矩
7	速度偏差
8	过电压
9	欠电压
10	输出缺相
11	过电流
12	编码器故障
13	停车时监测到有电流流动未有效阻断故障
14	运行中，检测到速度逆向信号。
15	无运行指令，监测到有速度反馈。
16	电机反相序

6 电梯运行模式

本章介绍变频器的基本电路图及基本参数的设定。

本章还介绍了无载荷传感器的启动补偿。

6.1 多段速运行基本电路图

多段速运行基本电路图如图 **6.1**。

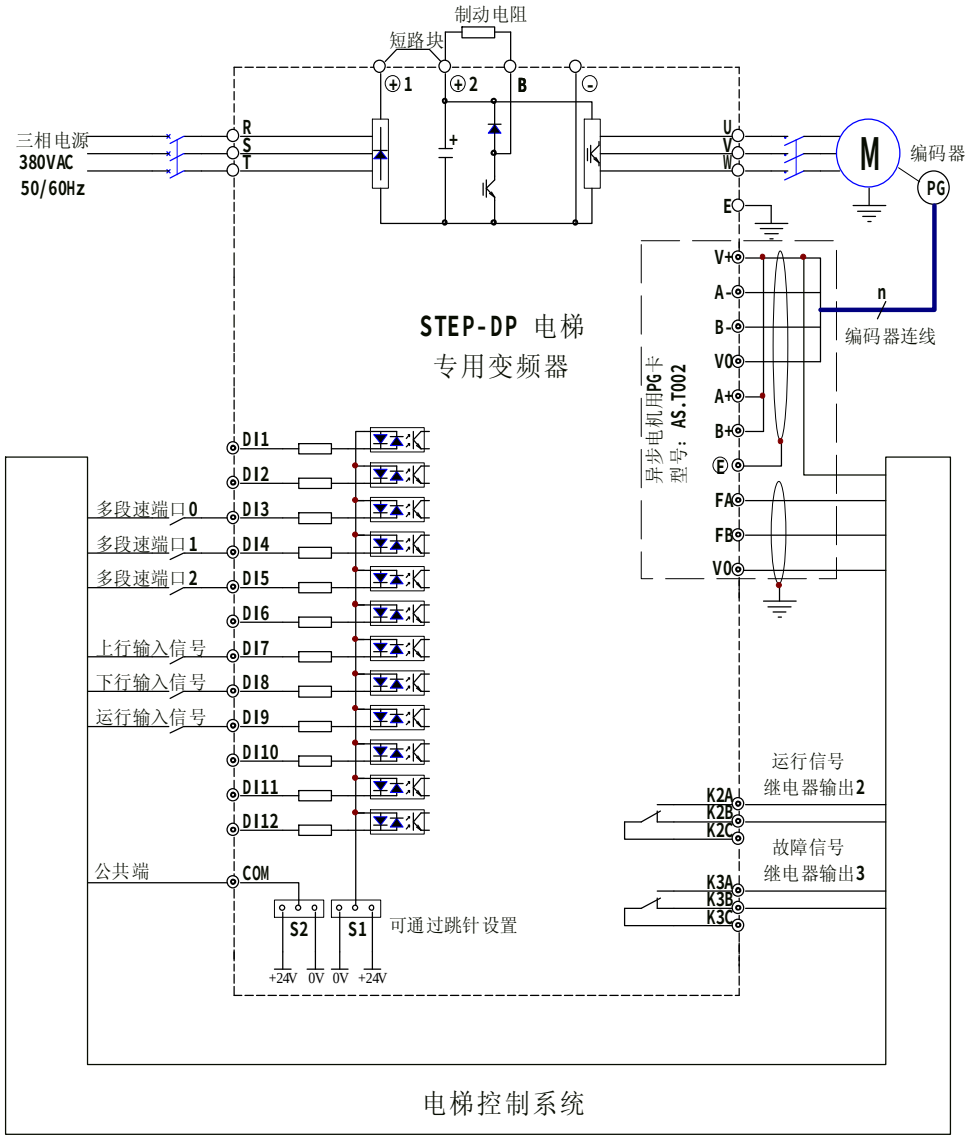


图 **6.1** 多段速运行基本电路图

图中端子定义见表 **6.1**。

表 **6.1** 多段速端子定义表

控制端子号	名称	信号类型
DI3	多段速端口 **0**	输入信号
DI4	多段速端口 **1**	输入信号
DI5	多段速端口 **2**	输入信号
DI7	上行信号	输入信号
DI8	下行信号	输入信号
DI9	运行信号	输入信号
K2A、K2B、K2C	运行信号	输出信号
K3A、K3B、K3C	故障信号	输出信号

由数字量输入端口 **DI3～DI5** 输入状态可组合成 **8** 种状态。这 **8** 种状态就对应于 **D11～D18** 的 **8** 种参考速度。多段速输入端子与参考速度的对应关系见下表：

多段速组合码	**DI5**	**DI4**	**DI3**	参考速度
0	**0**	**0**	**0**	参考速度 **0**（功能码 **D11**）
1	**0**	**0**	**1**	参考速度 **1**（功能码 **D12**）
2	**0**	**1**	**0**	参考速度 **2**（功能码 **D13**）
3	**0**	**1**	**1**	参考速度 **3**（功能码 **D14**）
4	**1**	**0**	**0**	参考速度 **4**（功能码 **D15**）
5	**1**	**0**	**1**	参考速度 **5**（功能码 **D16**）
6	**1**	**1**	**0**	参考速度 **6**（功能码 **D17**）
7	**1**	**1**	**1**	参考速度 **7**（功能码 **D18**）

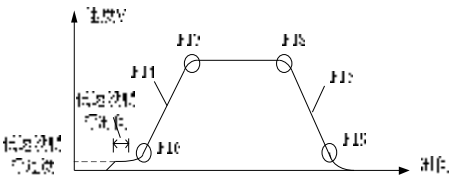
6.2 多段速运行参数设定

多段速运行参数设定见表 **6.2**。表中对参数作了功能划分。基本参数参数的详细说明参见第 **8** 章“参数功能表”。

表 6.2 多段速运行参数设定表

参数分类	参数号	名称	出厂设定	备注
电机参数	F30	电机极数	4	
	F31	电机额定电压	380	
	F32	电机额定转速	1459	
	F33	电机额定电流	25.90	
	F34	力矩限制	150	
	F35	转差频率	1.40	
	F36	载波频率	8.0	
	F37	编码器规格	1024	
	F38	PG 分频输出	0	
PID 调整参数	F02	零速比例：P0	100.00	根据实际运行效果设定
	F03	零速积分：I0	0.00	
	F04	低速比例 1：P1	110.00	
	F05	低速积分 1：I1	10.00	
	F06	中速比例：P3	120.00	
	F07	中速积分：I3	15.00	
	F08	高速比例：P4	100.00	
	F09	高速积分：I4	10.00	
	F10	速度切换点 1：	0.50	
	F11	速度切换点 2：	25.00	
	F12	电流环增益	65.00	
	F13	零伺服时间，	0.800	
开关量输出参数	F39	DO1 功能	0	继电器接点输出端口
	F40	DO2 功能	0	系统默认为运行信号输出端口
	F41	DO3 功能	0	系统默认为故障信号输出端口
	F42	DO4 功能	0	集电极开路输出端口
	F43	DO5 功能	0	系统默认为 IP 脉冲信号输出端口
	F44	DO6 功能	0	系统默认为 ZS 找零位信号输出端口

续表 **6.2** 多段速运行参数设定表

参数分类	参数号	名称	出厂设定	备注
方式	**F20**	电梯最高速度	**1.750m/s**	根据实际设定
	F21	曲线方式	**0**	根据实际设定
多段速	**F22**	速度参考 **0**	**0.000m/s**	根据实际设定
	F23	速度参考 **1**	**0.145 m/s**	再平层速度，根据实际设定
	F24	速度参考 **2**	**0.030 m/s**	爬行速度，根据实际设定
	F25	速度参考 **3**	**0.040 m/s**	紧急速度，根据实际设定
	F26	速度参考 **4**	**0.290 m/s**	正常低速，根据实际设定
	F27	速度参考 **5**	**1.000 m/s**	正常中速，根据实际设定
	F28	速度参考 **6**	**1.500 m/s**	正常中速，根据实际设定
	F29	速度参考 **7**	**1.750 m/s**	正常高速，根据实际设定
S 曲线	**F14**	加速度	**0.650 m/s²**	
	F15	减速度	**0.650 m/s²**	
	F16	**S** 曲线（加加速度 **1**）	**0.650 m/DP**	
	F17	**S** 曲线（加加速度 **2**）	**0.650 m/DP**	
	F18	**S** 曲线（减减速度 **1**）	**0.650 m/DP**	
	F19	**S** 曲线（减减速度 **2**）	**0.650 m/DP**	

多段速运行参数设定步骤见图 **6.2**

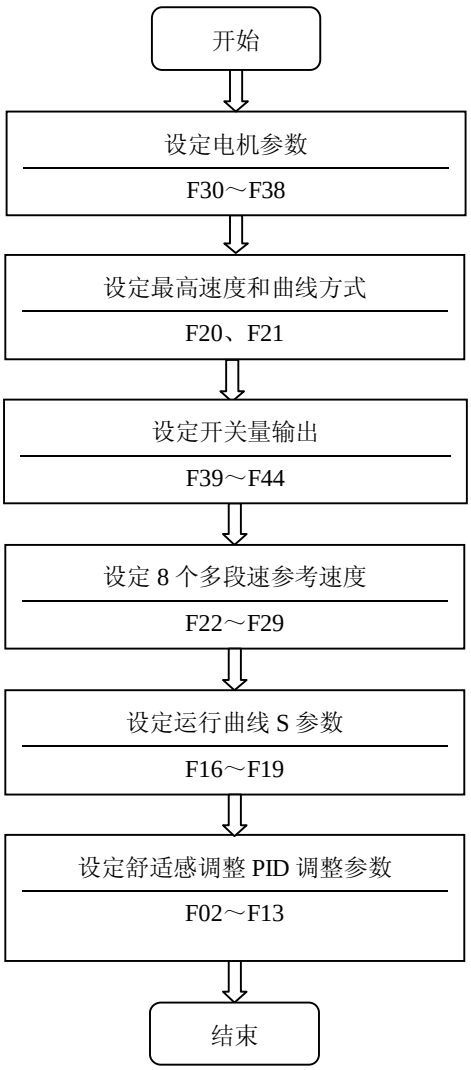


图 **6.2** 多段速运行参数设定步骤

运行参数设定注意事项：

所有参数的功能码及其设定范围详见第 **8** 章。

a) 设定电机参数

电机参数的功能码是 **F30**～**F38**。电机参数中除电机参数外，还包括变频器开关频率和编码器规格参数。

b) 设定最高速度和曲线方式

最高速度就是电梯的额定速度。

c) 可编程开关量输出端口

可编程开关量输出端口的功能码是 **F39**～**F44**，系统默认了 **4** 个，另 **2** 个用户可用。

d) 设定 **8** 个多段速参考速度

多段速参考速度的功能码是 **F22**～**F29**，是速度参数的一部分。由于有出厂设定值，试运行时，不用设定，直接使用出厂设定值就行。

e) 设定运行曲线 **S** 参数

运行曲线 **S** 参数功能码是 **F14**～**F19**，是速度参数设定的另一部分。由于也有出厂设定值，试运行时，也不用设定，直接使用出厂设定值就行。

g) 舒适感调整，设定 **PID** 调整参数

舒适感调整的 **PID** 调整参数功能码是 **F14**～**F19**。由于有出厂设定值，试运行时，不用设定，直接使用出厂设定值就行。

6.3 无载荷传感器的启动补偿

在实际应用中，有些电梯没有加装称重补偿传感器或没有称重补偿信号，这给电梯的启动舒适性带来一定的影响，为了解决这类问题，变频器需要启动补偿功能。其目的应该是在未知电梯载荷大小的情况下，根据电梯将要运行的方向，给电机施加以合适的转矩，使其平滑启动，使启动瞬间溜车降低到最小，增加电梯的启动舒适感。在本系列变频器中，预先产生一个基本的补偿控制量，变频器输出之后，通过在启动瞬间连续检测编码器输出的变化情况，快速判断电机的实际运行状况，在此预先产生的基本补偿控制量基础之上，连续的对变频器输出进行快速的动态调节，从而使启动过程更平稳

本变频器无载荷传感器启动补偿技术，使电梯无需安装称量装置就具有优异的起动舒适感。使用无载荷传感器启动补偿技术后，电梯的启动特性如图 **6.3** 所示。

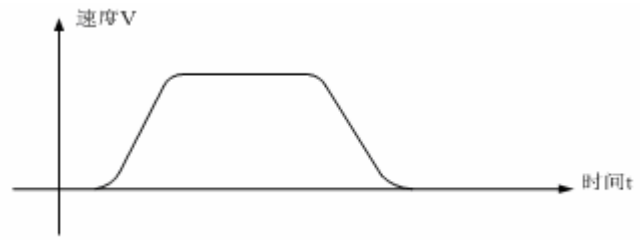


图 6.3 无载荷传感器启动补偿特性图

7 电梯应用操作指南

本章是电梯应用的操作指南。依照本章的操作步骤，可以快速地完成电梯的设计、安装、配线、参数设定和调试运行。

◎ **确认前面板安装完之后，再输入电源，通电中，请勿拆卸外罩。**
否则有触电的危险。

◎ **确认运行信号被切断后，方可复位报警信号。**
否则有人员受伤的危险。

◎ **散热片及制动电阻器上有高温，请勿触摸。**
否则有烧伤的危险。

◎ **运行前，请确认是否在电机及机械的使用范围内。**
否则有人员受伤的危险。

变频器应用基本步骤见图 **7.1**。

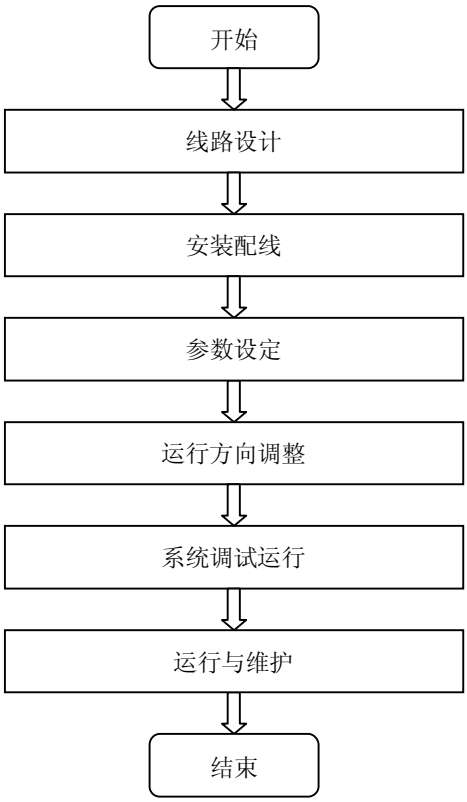


图 **7.1** 电梯应用基本步骤

7.1 线路设计

重要：合理、正确的电气线路图和/或端子接线图是现场安装及配线的依据。因此，电气线路图和/或端子接线图的绘制至关重要。请参照本使用说明书的第 **6** 章“电梯运行模式”及前述各章所述内容进行电梯的线路设计，绘制完整的电气线路图和/或端子接线图。设计时，还应考虑以下事项：

确定是否需要起动力矩补偿。如是，确定称重信号的类型（模拟量/数字量）和选配相应的配件；

确定是否需要停电应急运行功能。如是，选配相应的配件；

确定需要哪些特殊的应用；

确定需要哪些故障检测和保护功能，如抱闸、接触器等。

7.2 安装配线

按照电气线路图和/或端子接线图，参照本使用说明书的第 **4** 章“变频器的配线”所述内容进行安装配线。

重要：电气线路图和/或端子接线图是现场安装及配线的依据。因此，必须严格按照电气线路图和/或端子接线图进行配线。在实际操作中还应注意以下几点：

a) 应按照一般工业及电气设备安装规范进行安装及配线，包括控制柜、电机。注意设备接地和绝缘要求。对变频器而言，应使接地电阻小于 **10**Ω；

b) 应根据主回路电流值，选择主回路电缆截面积。控制电缆与主回路电缆应尽量分开走线，或垂直交叉布线，以减少主回路对控制信号的干扰；

c) 传感器电缆应采用屏蔽线，且与主电缆分开走线；

d) 变频器输出端子（**U**、**V**、**W**）之间或输出端子与地之间不能接有电容和/或压敏电阻类浪涌吸收器，以免损坏设备；

e) 严禁将电源输入线接到变频器输出端子（**U**、**V**、**W**）上。

f) 端子配线完成后，还须仔细检查以下各项：

g) 逐一认真检查所有的端子配线，确认与电气线路图和/或端子接线图完全一致。确认各线缆连接可靠、无松动现象。

h) 认真检查编码器的接线，确认接线正确，安装可靠。编码器的接地线与变频器的接地端子正确连接，并且接触良好。编码器的接线可参考 **PG** 端子接线图。

i) 检查输入电源是否正常，用万用表测量输入电源的三相电压是否满足要求，正常情况下应该为：**380V**（**-15%**～＋**10%**）。

以上端子接线及检查通过后，就可对变频器进行上电调试。

重要：变频器上电调试前，务必认真检查输入电源是否正常。用万用表测量输入电源的三相电压是否满足要求，正常情况下应为：**380V**（**-10%**～＋**15%**）。

7.3 参数设定

变频器上电正常后，就可进行变频器的基本参数设定。

变频器正常运行是多段速运行模式，应根据电梯实际的运行模式进行相应的参数设定。参数设定参见第 **6** 章“电梯运行模式”。

参数设定的操作方法详见第 **5** 章“操作器”。

7.4 运行方向调整

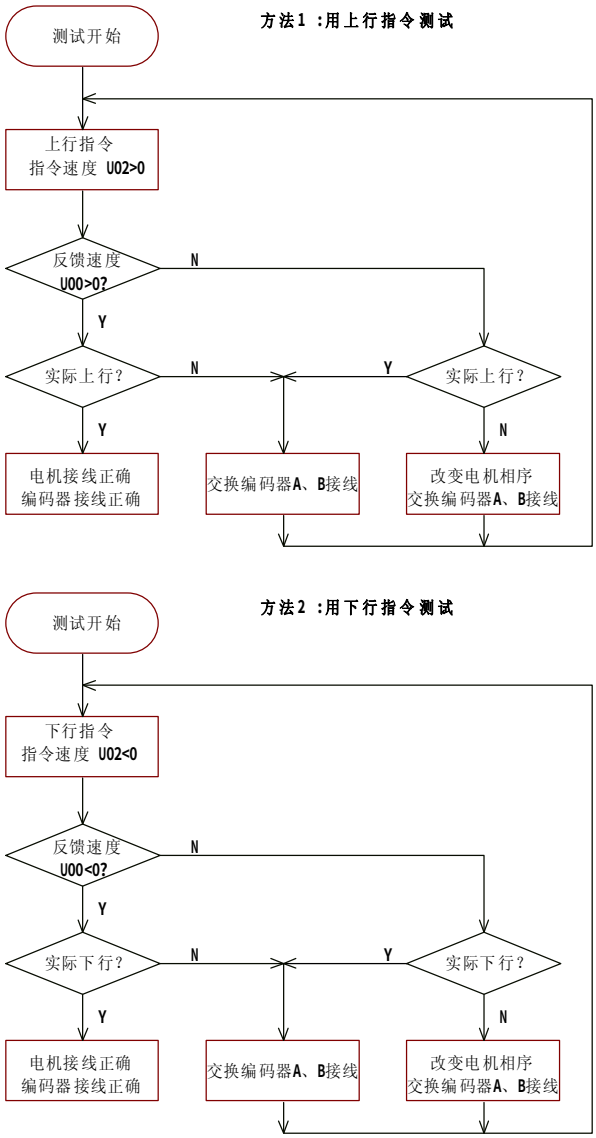
重要：变频器接通电源前，变频器方向、使能信号必须处于断开状态，保证在接通电源时，变频器不会启动及发生异常动作。

以上基本参数设定完成后，就可进行运行方向调整。

a) 使用多段速速度输入，向多段速输入端子输入速度信号；

b) 向电梯上/下方向、运行信号的输入端子输入方向和运行信号，使电机旋转。在低速运行情况下，进行编码器和电机的相序调整。

推荐的编码器和电机相序的判定及调整方法如下：



注：“指令速度”是通过观察数字式操作器的 U02 参数得到。U02 是正数，即指令速度>0；U02 是负数，即指令速度<0。

“反馈速度”是通过观察数字式操作器的 U00 参数得到。U00 是正数，即指令速度>0；U00 是负数，即指令速度<0。

“实际上行/下行”是电梯轿箱的实际运行方向。

c) 确认负载低速平稳运行后，可逐渐加大运行速度，检查电梯在各种速度下的运行情况。

使用多段速速度输入的，控制电梯运行速度的方法有两种。一种是改变多段速端口状态，用多段速的各档参考速度（也可用出厂设定）控制电梯在多种速度下运行。多段速输入端口的状态与多段速的各档参考速度（出厂设定）的关系如表 **7.1** 所示。

表 7.1 多段速输入端口的状态及与多段速的参考速度（出厂设定）关系表

多段速组合码	多段速端口 0 ID5	多段速端口 1 ID4	多段速端口 2 ID3	参考速度（出厂设定） m/s	
0	断开	断开	断开	参考速度 0	0.000
1	断开	断开	接通	参考速度 1	0.145
2	断开	接通	断开	参考速度 2	0.030
3	断开	接通	接通	参考速度 3	0.040
4	接通	断开	断开	参考速度 4	0.290
5	接通	断开	接通	参考速度 5	1.000
6	接通	接通	断开	参考速度 6	1.500
7	接通	接通	接通	参考速度 7	1.750

多段速速度输入时控制电梯运行速度的另一种方法是不改变多段速输入端口状态，用数字式操作器修改参考速度来改变电梯的运行速度。不同的操作器功能码对应于不同的多段速输入端口状态。操作器功能码与多段速输入端口状态的对应关系如表 7.2 所示。

表 7.2 操作器功能码与多段速输入端口状态的对应关系

操作器功能码		多段速组合码	多段速端口 0 ID5	多段速端口 1 ID4	多段速端口 2 ID3
F22	参考速度 0	0	断开	断开	断开
F23	参考速度 1	1	断开	断开	接通
F24	参考速度 2	2	断开	接通	断开
F25	参考速度 3	3	断开	接通	接通
F26	参考速度 4	4	接通	断开	断开

续表 7.2 操作器功能码与多段速输入端口状态的对应关系

操作器功能码		多段速组合码	多段速端口 0 ID5	多段速端口 1 ID4	多段速端口 2 ID3
F27	参考速度 5	5	接通	断开	接通

F28	参考速度 **6**	**6**	接通	接通	断开
F29	参考速度 **7**	**7**	接通	接通	接通

如在多段速组合码为 **2** 的端口输入状态下，相对应的操作器功能码是 **F24**。因此，改变操作器功能码参数 **F24** 的参考速度 **2** 就能改变电梯的运行速度。

7.5 系统调试运行

电机带负荷运行正常后，就可进行系统调试运行。系统调试运行中的两个主要的问题是 **S** 曲线调整和舒适感调整。

用于 **S** 曲线调整的速度参数，由于使用环境的不同，其设定也各有不同。对住宅和办公楼可用表 **7.3** 列出的经验值设定。

表 **7.3** 住宅和办公楼的速度参数经验值

功能码	经验值		出厂设定
	住宅	办公楼	
F14	**0.500～0.800m/s²**	**0.800～1.200 m/s²**	**0.650 m/s²**
F15	**0.500～0.800m/s²**	**0.800～1.200 m/s²**	**0.650 m/s²**
F16	**0.500～0.800m/DP**	**0.800～1.200 m/DP**	**0.650 m/DP**
F17	**0.500～0.800m/DP**	**0.800～1.200 m/DP**	**0.650 m/DP**
F18	**0.500～0.800m/DP**	**0.800～1.200 m/DP**	**0.650 m/DP**
F19	**0.500～0.800m/DP**	**0.800～1.200 m/DP**	**0.650 m/DP**

S 曲线的控制作用见下图。

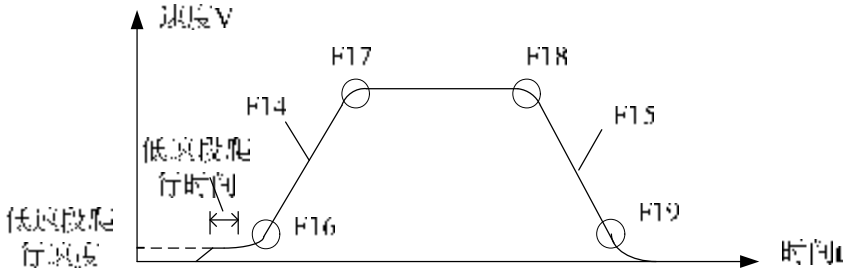


图 7.2 S 曲线的控制作用

有关 S 曲线调整参数的详细叙述参见第 8 章。

用于舒适感调整的是 PID 调整参数。一般来说，使用 PID 调整参数的出厂设定就能达到相当程度的舒适感。PID 调整参数的出厂设定见表 7.4。

表 7.4 PID 调整参数

功能码	名称	内容	设定范围	单位	出厂设定
F02	零速比例：P0	F03>0 时，在 F13 持续时间内作用。	0～655.35	×	100.00
F03	零速积分：I0	保持出厂参数， 电梯可以慢车运行后设定值。	0～655.35	×	0.00
F04	低速比例 1：P1	运行频率≤F1， 电机处于驱动状态时。	0～655.35	×	110.00
F05	低速积分 1：I1	运行频率≤F1， 电机处于驱动状态时。	0～655.35	×	10.00
F06	中速比例：P3	F1<运行频率≤F2 时。	0～655.35	×	120.00
F07	中速积分：I3	F1<运行频率≤F2 时。	0～655.35	×	15.00
F08	高速比例：P4	运行频率>F2 时。	0～655.35	×	100.00
F09	高速积分：I4	运行频率>F2 时。	0～655.35	×	10.00
F10	速度切换点 1：	低速切换点 F1	0～15.00	Hz	0.50
F11	速度切换点 2：	高速切换点 F2	15.00～	Hz	25.00
F12	电流环增益	除特殊情况外，无需调整。	0～200.00	×	65.00

或在出厂设定参数的基础上，作细微改动亦可。

有关舒适感调整的 **PID** 调整参数详细叙述参见第 **8** 章。

7.6 运行与维护

◎ **应在断开输入电源 10 分钟后进行维护操作，此时充电指示灯彻底熄灭或直流母线电压在 24VDC 以下。**
否则有触电的危险。

◎ **绝对不要自行改造变频器**
否则有触电、人员受伤的危险。

◎ **请电气专业工程人员进行维护操作，严禁将线头或金属物留在变频器内部。**
否则有发生火灾的危险。

◎ **通电中，请勿变更接线和拆接端子。**
否则有触电的危险。

系统调试运行结束后，就可进入正常的运行与维护。

运行出现故障，参见第 **9** 章“故障检查”，进行故障检查和排除。

运行与维护详见第 **10** 章。

8 功能参数表

本章详细列出变频器所有功能码及相关信息，以供参考。

“U 运行数据显示”是【运行状态】的运行数据显示，不属于【功能选择】，为方便起见，一并列于此章。

8.1 功能明细表及说明

表 8.1 功能明细表

功能码	名称	内容	设定范围	单位	出厂设定
F00	固件版本	变频器的软件版本号 当为 99.99 时，按 ENTER 键操作器所有参数都初始化为出厂设定	×	×	425.01
F01	额定功率	变频器额定功率	5.5～37	kW	22.00
F02	零速比例：P0	F03>0 时，在 F13 持续时间内作用。	0～655.35	×	100.00
F03	零速积分：I0	保持出厂参数， 电梯可以慢车运行后设定值。	0～655.35	×	0.00
F04	低速比例：P1	运行频率≤F1， 电机处于驱动状态时。	0～655.35	×	110.00
F05	低速积分：I1	运行频率≤F1， 电机处于驱动状态时。	0～655.35	×	10.00
F06	中速比例：P3	F1<运行频率≤F2 时。	0～655.35	×	120.00
F07	中速积分：I3	F1<运行频率≤F2 时。	0～655.35	×	15.00
F08	高速比例：P4	运行频率>F2 时。	0～655.35	×	100.00 .
F09	高速积分：I4	运行频率>F2 时。	0～655.35	×	10.00
F10	速度切换点 1：	低速切换点 F1	0～15.00	Hz	0.50

功能码	名称	内容	设定范围	单位	出厂设定
F11	速度切换点 2：	高速切换点 F2	15.00～50.00	Hz	25.00
F12	电流环增益	除特殊情况外，无需调整。	0～200.00	×	65.00
F13	零伺服时间，启动优化时间。	从使能有效起，到速度曲线给出的间隔时间。	5.000	s	0.800

说明 1： 本变频器新创无载荷传感器启动补偿技术，使电梯无需安装称量装置就具有优异的起动舒适感，只需调整参数 **F02**，**F03**。**F02**，**F03** 是启动补偿的比例和积分参数，在电梯可以运行后设定 **F03** 值。零伺服时间由 **F13** 设定，需调整控制系统速度曲线给定延时时间，**F13** 默认为 **0.8s**。时序图见下图：

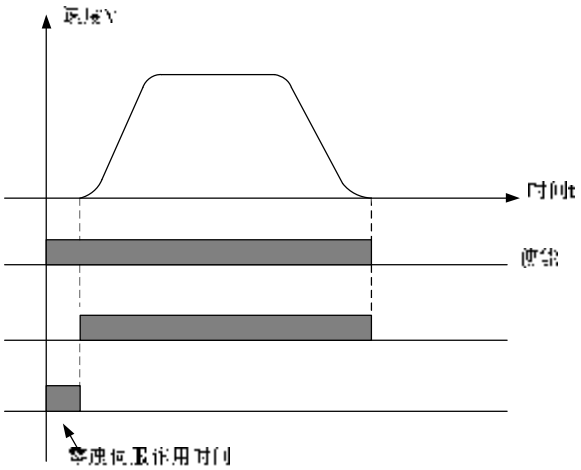
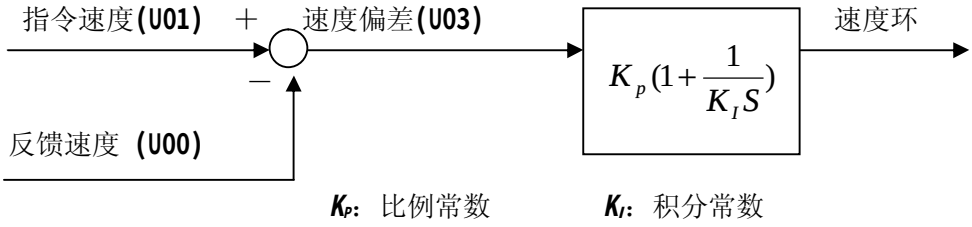


图 **8.1** 时序图

说明 2：功能码 **F04**～**F09** 是速度调节器 **PID** 的调整参数。通过 **F04**～**F09** 的设定来调整电梯的运行性能。功能码 **F10** 和 **F11** 是低速和高速时的切换频率。

速度调节器 **PID** 的构成如下图所示：



K_P：比例常数　　K_I：积分常数

图 **8.2** 速度调节器 **PID** 的构成

说明 3：速度比例常数 **P** 和速度积分常数 **I** 的调整

a) 增大比例常数 **P**，可加快系统的动态响应。但 **P** 过大，系统容易产生振荡。**P** 对反馈跟踪的影响见下图：

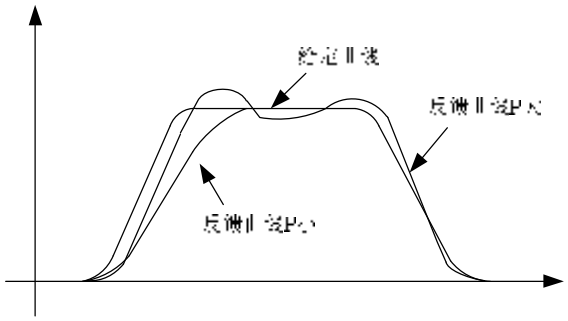


图 **8.3 P** 对反馈跟踪的影响

b) 增大积分常数 **I**，可加快系统的动态响应。当低速启动和停车有较强的振动感时，可适当增大 **I**。但 **I** 不能过大，过大则系统超调大且容易产生振荡，如下图。

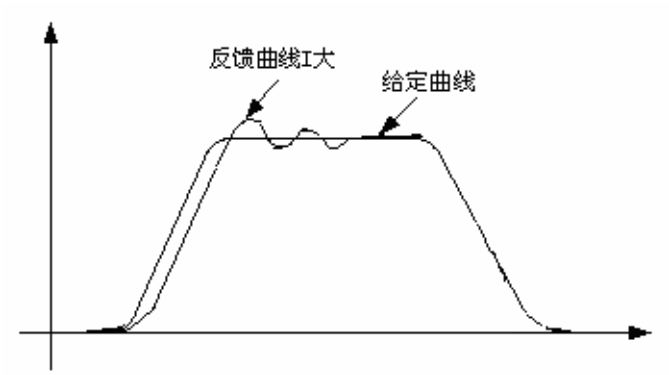
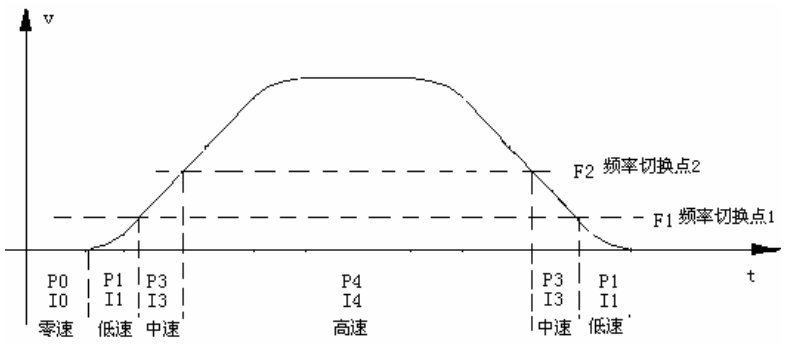


图 **8.4** 超调产生振荡

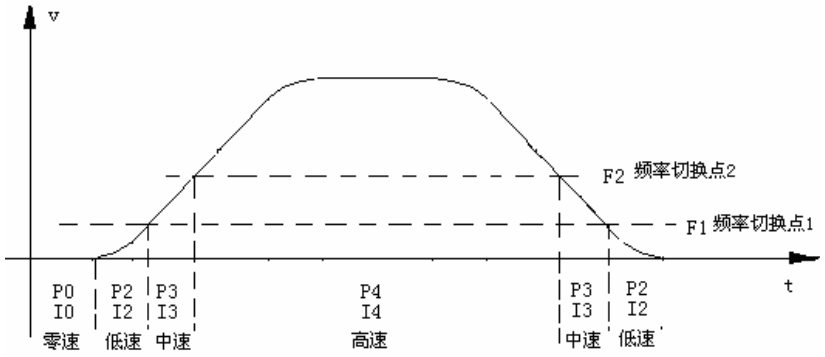
c) 通常先调整比例常数 **P**。在保证系统不振荡的前提下尽量增大 **P**，然后调节积分常数 **I**，使系统既有快速的响应特性又超调不大。

d) 电梯运行曲线分段 **PI** 控制如下图：

电梯空载向下运行时（驱动状态）



电梯空载向上运行时（制动状态）



功能码	名称	内容	设定范围	单位	出厂设定
F14	加速度	加速度	0.000～2.400	m/s^2	0.650 m/s^2
F15	减速度	减速度	0.000～2.400	m/s^2	0.650 m/s^2
F16	S 曲线（加加速度 1）	开始段加加速度	0.000～2.400	m/DP	0.650 m/DP
F17	S 曲线（加加速度 2）	结束段加加速度	0.000～2.400	m/DP	0.650 m/DP
F18	S 曲线（减减速度 1）	开始段减减速度	0.000～2.400	m/DP	0.650 m/DP
F19	S 曲线（减减速度 2）	结束段减减速度	0.000～2.400	m/DP	0.650 m/DP
F20	最高速度	电梯的额定速度	0.000～3.000	m/s	1.750
F21	曲线方式	0：一般	0	×	0
F22	速度参考 0	多段速度 0	0.000～3.000	m/s	0.000
F23	速度参考 1	多段速度 1	0.000～3.000	m/s	0.145
F24	速度参考 2	多段速度 2	0.000～3.000	m/s	0.030
F25	速度参考 3	多段速度 3	0.000～3.000	m/s	0.040
F26	速度参考 4	多段速度 4	0.000～3.000	m/s	0.290
F27	速度参考 5	多段速度 5	0.000～3.000	m/s	1.000
F28	速度参考 6	多段速度 6	0.000～3.000	m/s	1.500
F29	速度参考 7	多段速度 7	0.000～3.000	m/s	1.750

说明 1：多段速曲线见下图所示：

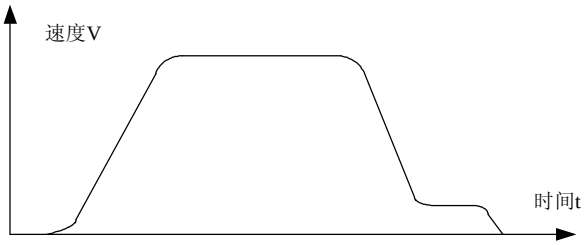


图 **8.5** 多段速运行曲线

说明 2：**F14**～**F19** 是设定电梯运行时的 **S** 曲线参数。**S** 曲线参数可以防止电梯启动、停止时的冲击，增加舒适感。**S** 曲线参数的设定分为加速度 **F14**、减速度 **F15**、加加速度 **F16**、**F17**、减减速度 **F18**、 **F19**。**S** 曲线的各参数在电梯运行曲线中的位置见下图所示：

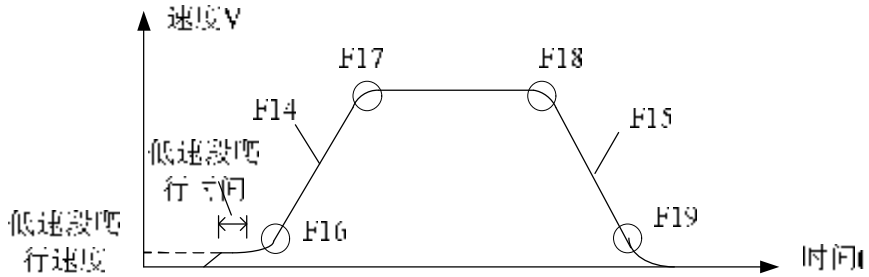


图 **8.6** 电梯运行曲线

重要：

a) **S** 曲线的加速度 **F14** 和减速度 **F15** 可以任意调节；

b) 在加速段，开始段的加加速度 **F16** 和结束段的加加速度 **F17** 可分别任意调节；

c) 在减速段，开始段的减减速度 **F18** 和结束段的减减速度 **F19** 可分别任意调节。

说明 4：可根据使用环境对 **F14**～**F19** 参数进行设定。以下给出设定的经验值：

功能码	经验值		出厂设定
	住宅	办公楼	
F14	**0.500～0.800m/s²**	**0.800～1.200 m/s²**	**0.650 m/s²**
F15	**0.500～0.800m/s²**	**0.800～1.200 m/s²**	**0.650 m/s²**
F16	**0.500～0.800m/DP**	**0.800～1.200 m/DP**	**0.650 m/DP**
F17	**0.500～0.800m/s²**	**0.800～1.200 m/s²**	**0.650 m/s²**
F18	**0.500～0.800m/s²**	**0.800～1.200 m/s²**	**0.650 m/s²**
F19	**0.500～0.800m/DP**	**0.800～1.200 m/DP**	**0.650 m/DP**

说明 5： S 曲线参数对电梯运行曲线的影响如下图所示：

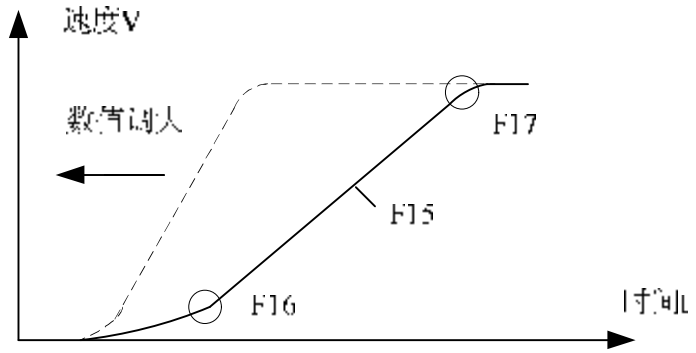


图 8.7 S 曲线参数对电梯运行曲线的影响

说明 1：F22～F29 是对多段速运行速度的定义。这些多段速度用于数字量多段速运行模式。

说明 2：由数字量输入端口 **DI3～DI5** 输入状态可组合成 **8** 种状态。这 **8** 种状态就对应于 **F22～F29** 的 **8** 种参考速度。多段速输入端子与参考速度的对应关系见下表：

表 8.2 多段速输入端子与参考速度的对应关系

多段速组合码	DI5	DI4	DI3	参考速度
0	0	0	0	参考速度 0（功能码 F22）
1	0	0	1	参考速度 1（功能码 F23）
2	0	1	0	参考速度 2（功能码 F24）
3	0	1	1	参考速度 3（功能码 F25）
4	1	0	0	参考速度 4（功能码 F26）
5	1	0	1	参考速度 5（功能码 F27）
6	1	1	0	参考速度 6（功能码 F28）
7	1	1	1	参考速度 7（功能码 F29）

功能码	名称	内容	设定范围	单位	出厂设定
F30	电机极数	设定电机极数（pole 数）	2～32	×	4
F31	电机额定电压	电机额定电压 根据电机铭牌设定	0～400	V	380
F32	电机额定转速	电机额定转速 根据电机铭牌设定	0～9999	rpm	1459
F33	电机额定电流	电机额定电流 根据电机铭牌设定	0～80.00	A	变频器额定输出电流的 1 半
F34	力矩限制	输出最大力矩限制	0～300	%	150
F35	转差频率	(同步转速 － 额定转速)÷同步转速×额定频率	0～10	×	1.40
F36	载波频率	变频器输出 PWM 波的载波频率	4～15	kHz	8.0
F37	编码器规格	编码器每转脉冲数	0～9999	×	1024
F38	PG 分频输出	PG 分频系数，对应 2 的 0～7 次幂	0～7	×	0

说明 1： F36 用于变频器 PWM 输出的载波频率设定。载波频率越高，变频器噪音越小，但损耗增大。用户可根据需要进行设定。一般设定在 8kHz 以上，就可以实现静音运行。建议在噪音允许范围内，以较低载波频率运行。如设定载波频率大于出厂设定值，则每增加 1kHz，变频器需降额 5%使用。

说明 2： F35 用于设定异步电机的额定转差频率。

F35 = (同步转速 － 额定转速)÷同步转速×额定频率。

说明 3： F38 用于设定 PG 分频系数。0～7 对应 1、2、4、8、16、32、64、128 分频。

功能码	名称	内容	设定范围	单位	出厂设定
F39	DO1 功能	数字量端子 1 功能设定。（继电器） 多功能接点输出 1	0～9	×	0
F40	DO2 功能	数字量端子 2 功能设定。（继电器） 系统默认为运行信号输出	0～9	×	0
F41	DO3 功能	数字量端子 3 功能设定。（继电器） 系统默认为故障信号输出	0～9	×	0

功能码	名称	内容	设定范围	单位	出厂设定
F42	DO4 功能	数字量端子 4 功能设定。（集电极开路） 多功能接点输出 4	0～9	×	0
F43	DO5 功能	数字量端子 5 功能设定。（集电极开路） 系统默认为 IP 脉冲信号输出	0～9	×	0
F44	DO6 功能	数字量端子 6 功能设定。（集电极开路） 系统默认为 ZS 找零位信号输出	0～9	×	0

说明 1： 系统默认的专用输出功能如下：

a．各种控制运行时的输出信号

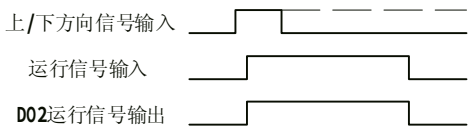
DO2：运行信号；

DO3：故障信号；

DO5：**IP** 脉冲信号；

DO6：**ZS** 找零位信号。

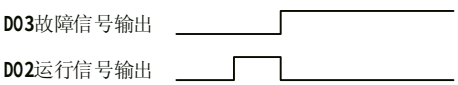
b．运行信号的时序



DO2 运行信号无输出时，继电器切换触点 **K2A** 与 **K2B** 断开，**K2B** 与 **K2C** 闭合；

DO2 运行信号有输出时，继电器切换触点 **K2A** 与 **K2B** 闭合，**K2B** 与 **K2C** 断开。

c．故障信号的时序



当有故障时，输出故障信号；同时，运行信号清除。故障信号是有锁存的，只有通过操作器的操作或断电才能将其清除。

DO3 故障信号无输出时，继电器切换触点 **K3A** 与 **K3B** 断开，**K3B** 与 **K3C** 闭合；

DO3 故障信号有输出时，继电器切换触点 **K3A** 与 **K3B** 闭合，**K3B** 与 **K3C** 断开。

在故障记录参数中，记录了最近 **20** 次的故障代码。

表 **8.3** 故障记录

功能码	名称	内容	设定范围	单位	出厂设定
E01	故障记录 **1**	最近 **1** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E02	故障记录 **2**	最近第 **2** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E03	故障记录 **3**	最近第 **3** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E04	故障记录 **4**	最近第 **4** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E05	故障记录 **5**	最近第 **5** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E06	故障记录 **6**	最近第 **6** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E07	故障记录 **7**	最近第 **7** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E08	故障记录 **8**	最近第 **8** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E09	故障记录 **9**	最近第 **9** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E10	故障记录 **10**	最近第 **10** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E11	故障记录 **11**	最近第 **11** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E12	故障记录 **12**	最近第 **12** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E13	故障记录 **13**	最近第 **13** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E14	故障记录 **14**	最近第 **14** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E15	故障记录 **15**	最近第 **15** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E16	故障记录 **16**	最近第 **16** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E17	故障记录 **17**	最近第 **17** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E18	故障记录 **18**	最近第 **18** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E19	故障记录 **19**	最近第 **19** 次发生的故障代码	×	×	**0**
E20	故障记录 **20**	最近第 **20** 次发生的故障代码	×	×	**0**

故障代码共有 **16** 个，其对应的故障类型见下表：

表 **8.4** 故障代码

故障代码	故障类型
1	功率模块故障
2	**DSP** 处理器故障
3	功率模块散热器过热
4	制动单元、制动电阻故障
5	保险丝断
6	过力矩
7	速度偏差
8	过电压
9	欠电压
10	输出缺相
11	过电流
12	编码器故障
13	停车时监测到有电流流动未有效阻断故障
14	运行中，检测到速度逆向信号。
15	无运行指令，监测到有速度反馈。
16	电机反相序

8.2 运行状态（R）

运行状态 U，用于显示电梯运行的 16 个实时状态。这些状态只能显示，不能修改。

表 8.5 运行状态 U

功能码	名称	内容	单位	出厂设定
U00	反馈速度	监视电机反馈的速度值	rpm	×
U01	指令速度 0	速度给定指令值	rpm	×
U02	指令速度 1	滤波后速度给定指令值	rpm	×
U03	速度偏差	反馈速度和指定速度之间的差值	rpm	×
U04	输出电流	输出电流的监视	A	×
U05	力矩偏置		%	×
U06	直流母线电压	监视变频器内部的主回路直流电压	V	×
U07	输入 DI1- DI12	确认端子 DI1- DI12 的输入状态 U07＝000000000000 端子 DI1：保留 端子 DI2：保留 端子 DI3、4、5：多段速指令 端子 DI6： 端子 DI7＝1：上行指令有效 端子 DI8＝1：下行指令有效 端子 DI9＝1：运行指令有效 端子 DI10： 端子 DI11： 端子 DI12：	×	×
U08	输出 DO1-DO6	确认端子 DO1- DO6 的输出状态 U08＝000000 端子 DO1： 端子 DO2：运行信号 端子 DO3：故障 端子 DO4： 端子 DO5： 端子 DO6：	×	×

9 故障检查

本章对使用变频器出现故障，故障代码、内容、原因及其对策作详细说明。并对电梯调试及运行时的各种故障现象给出分析流程。

◎ **应在断开输入电源 10 分钟后进行维护操作，此时充电指示灯彻底熄灭或直流母线电压在 24VDC 以下。**
否则有触电的危险。

◎ **绝对不要自行改造变频器。**
否则有触电、人员受伤的危险。

◎ **请电气专业工程人员进行维护操作，严禁将线头或金属物留在变频器内部。**
否则有发生火灾的危险。

◎ **通电中，请勿变更接线和拆接端子。**
否则有触电的危险。

9.1 保护、检查功能

变频器发生故障时，数字式操作器上方的故障灯 **LED** 闪烁，**LCD** 显示屏显示故障代码。用户可根据故障表查询故障代码所对应故障内容，进行检查和维修。

“故障灯”有锁存功能，只有在消除故障原因后，在【运行状态】**U** 状态下按“**F3**”键才能清除。

变频器有 **1**～**15** 共 **15** 个故障代码。与故障代码相对应的故障原因及对策见下页表 **9.1** 故障表。

表 9.1 故障表

故障代码	内容	原因	对策
1	**功率模块故障** 变频器电流过大引起 IPM 保护，变频器输出关断	变频器瞬间过流	请联系供应商寻求服务
		输出三相短路	
		功率模块电源不正常	
		环境温度过高	
2	**DSP 控制器故障**	控制板输入电压异常	
3	**功率模块散热器过热** 变频器的热检元件检测到散热片过热，变频器输出关断	环境温度过高，散热风扇坏	设置冷却装置，
		周围有发热体	清除发热体
4	**制动单元、制动电阻故障** 变频器能耗制动电路故障	变频器制动线路故障或制动器件损坏	
		外接制动电阻断，或未接制动电阻	检查制动电阻连线及制动电阻
5	**保险丝断**	主回路电源保险丝熔断	更换
6	**过力矩保护** 输出力矩达 200%10 秒	负载过大，变频器选用功率小	检查负载或更换大功率变频器
7	**速度偏差过大保护**	负载太大	减轻负载
		加减速时间太短	延长加减速时间
8	**过电压** 变频器的直流侧电压超过设置等级（400V 级），约 780V	减速时间太短，电机再生能量太大	延长减速时间 连接制动电阻
		电源电压过高	在电源规格范围内降低电压
9	**欠电压** 变频器的直流侧电压低于设置等级（400V 级），约 380V	输入电源发生缺相	检查输入电源，待输入电压正常，复位后重新启动
		发生瞬时停电	
		输入电源的电压变动太大	
		输入电源的接线端子松动	检查输入接线
		在同一电源系统中存在大启动电流的负载	改变电源系统使其符合规格值

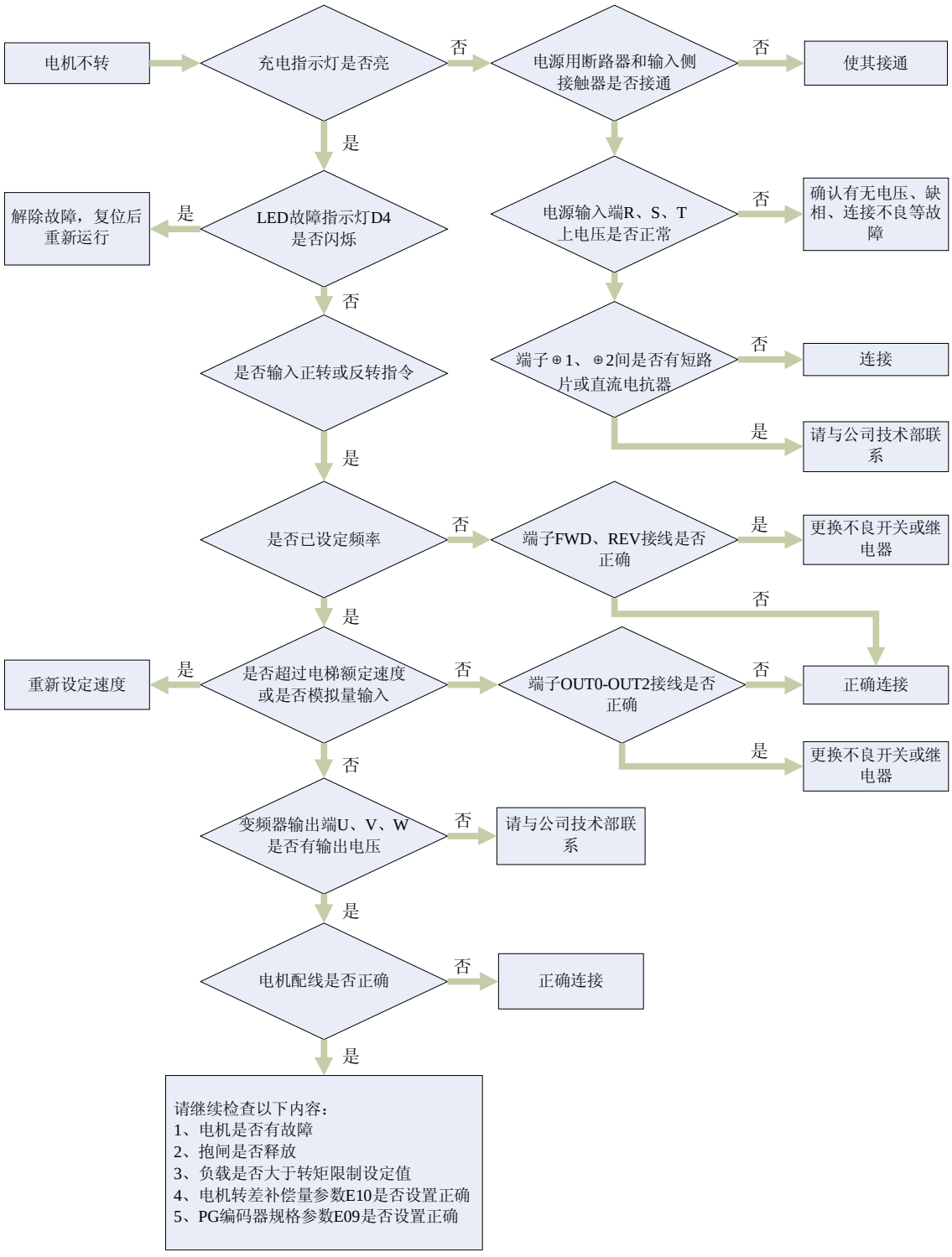
故障代码	内容	原因	对策
10	**输出缺相保护** 在变频器输出侧发生缺相或三相负载严重不对称	变频器输出线断线	检查电机接线
		输出端子松动	
		电机功率太小，在变频器最大适用电机容量的 **1/20** 以下	调整变频器容量或电机容量
11	**电机过电流**	电机电流超过设定值的 **150%1** 分钟	
12	**编码器故障** 变频器在输出频率状态，**PG** 脉冲没有输入	**PG** 连线断线	检查接线
		PG 接线有误	
		PG 卡硬件故障	更换 **PG** 卡
13	**电梯停车时电流流动未有效阻断故障**		
14	**运行中，检测到速度逆向信号**	编码器与电机相序不一致	改变电机或编码器相序
15	**无运行指令，监测到有速度反馈。**	抱闸松，电梯溜车	检查抱闸
		编码器受干扰，或编码器松动	紧固编码器，排除干扰

9.2 故障诊断流程

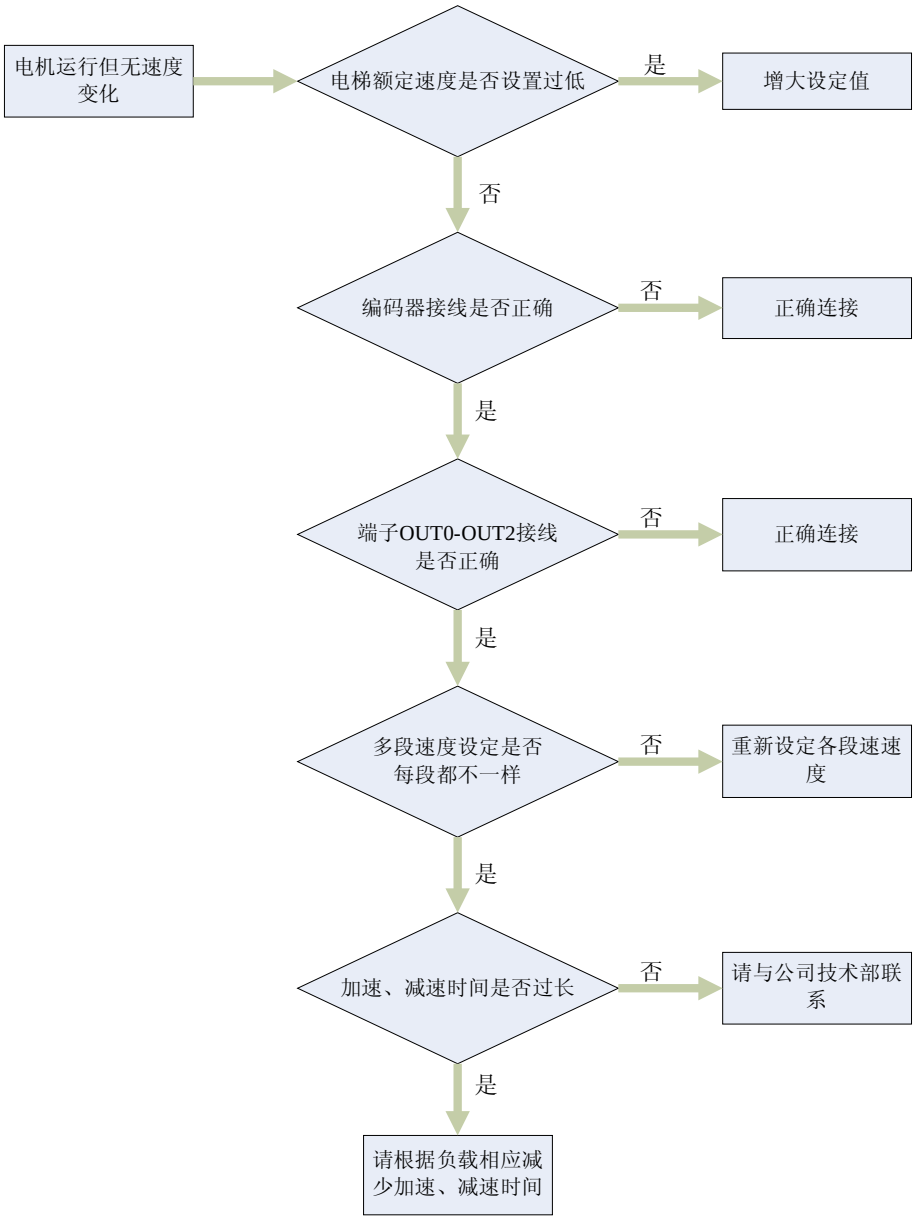
系统启动时，因参数设定和接线的失误等原因，变频器和电机有时会不按设定运行。这种情况下请参照本节介绍的故障诊断流程进行分析和处理。

电机运行异常：

a）当控制端子上有运行指令时，电机不转动



b）电机运行但无速度变化



10 保养与维护

本章给出保养与维护的一般信息。

◎ **应在断开输入电源 10 分钟后进行维护操作，此时充电指示灯彻底熄灭或直流母线电压在 24VDC 以下。**
否则有触电的危险。

◎ **绝对不要自行改造变频器。**
否则有触电、人员受伤的危险。

◎ **请电气专业工程人员进行维护操作，严禁将线头或金属物留在变频器内部。**
否则有发生火灾的危险。

◎ **通电中，请勿变更接线和拆线端子。**
否则有触电的危险。

10.1 保证期

变频器（本体）发生以下情况，公司将提供保修服务：

在正常使用情况下，发生故障或损坏，厂家负责保修期内的保修（自出厂之日算起）；超过保修期将收取合理的维修费用。

但由于下述原因引起的故障，即使在保修期内，也将收取一定的费用：

1）不按照使用说明书使用或未经允许自行修理或改造引起的问题。

2）超出标准规格要求使用造成的问题。

3）购买后跌落或运输过程中发生的损坏。

4）由于地震、火灾、水灾、雷击、异常电压或其他自然灾害和灾害伴生原因引起的损坏。

10.2 产品查询

如发现产品损坏、故障或其他问题，请就下列各项内容与本公司办事处或技术部联系。

1）变频器型号

2）生产序号

3）购买日期

需联系的问题包括：损坏情况、不清楚问题和所发生故障等。

10.3 日常检查

变频器通电和运行时不能拆下外壳，由外部目测检查变频器的运行状态是否正常。日常可检查以下几点：

a) 周围环境是否符合标准规格；

b) 运行性能是否符合标准规格；

c) 是否有异常噪音、振动和异常；

d) 安装在变频器上的冷却风扇是否正常运转；

e) 是否有过热现象。

10.4 定期检查

定期检查时，先停止运行，切断电源后拆下外壳。此时主电路储能电容仍有充电电压，放电需要一定时间。因此等待充电指示灯熄灭，并用万用表测试直流母线电压低于安全值（DC 24V 以下），才能进行检查作业。

切断电源后若立即触摸端子，有触电的危险。

定期检查项目见表 10.1。

表 10.1 定期检查项目

检查部分		检查项目	检查方法	判别标准
运行环境		1） 确认环境温度、湿度、振动和有无灰尘、气体、油雾、水滴等 2） 周围是否有危险品	1） 目测、温度计、湿度计 2） 目测	1）环境温度低于 40℃。湿度等其他要求符合环境要求 2）无危险品
液晶显示		1） LCD 显示是否清楚，背光是否均匀 2） LCD 显示是否缺少字符	目测	1） 背光均匀 2） 显示正常
接插件端子、螺栓		1）螺栓是否松动 2）接插件是否松动	1）拧紧 2）目测	1）无异常 2）安装稳固
主电路	导线	1） 护层是否破裂和变色 2） 连接铜排形状是否变形	目测	无异常
	电磁接触器、继电器	1）工作时是否有振动声音 2）接点是否接触吸合	听觉、目测	1） 无 2） 有触点吸合声音
	储能电解电容	1）有无漏液、变色、裂纹和外壳膨胀 2）安全阀是否出来，阀体有无显著膨胀	目测	无异常
	散热片	1） 是否堆积灰尘 2） 风扇风道是否堵塞和附着异物	目测	无异常
	冷却风扇	1） 有无异常噪声 2） 有无异常振动 3） 是否由于温度过热而变色变形	1） 听觉、目测、切断电源后用手转风扇叶片 2） 目测 3） 目测，嗅觉	1） 平稳旋转 2）、3）无异常
控制电路	连接插件	控制板和主电路之间的双排连接插件上是否有灰尘和附着异物	目测	无异常
	控制板	1） 控制电路板有无变色和异味 2） 电路板有无裂缝、破损、变形	1） 目测、嗅觉 2） 目测	无异常

附录 A 变频器 EMC 安装指南

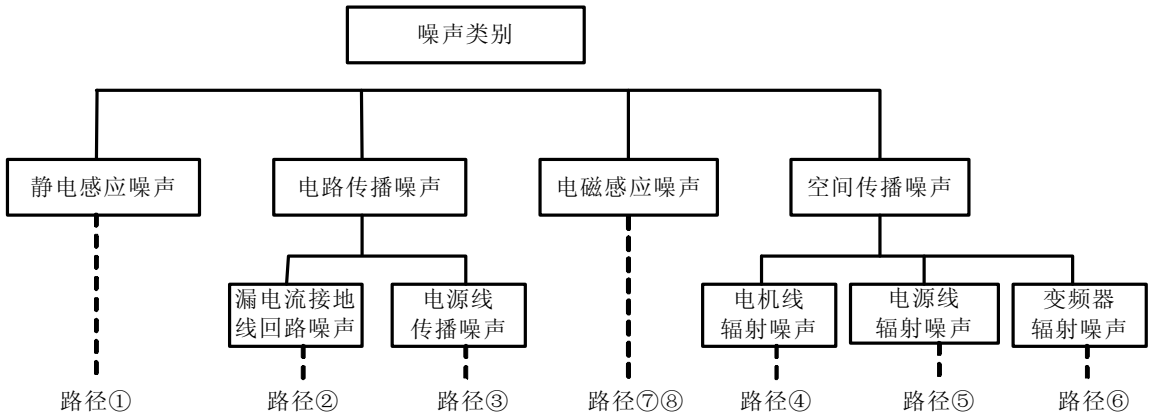
本附录从噪声抑制、配线要求、接地、外部设备浪涌吸收、漏电流、安装区域划分和安装注意事项、电源滤波器使用、辐射噪声处理等方面介绍了变频器**EMC**设计、安装指南，供变频器用户参考。

A1 噪声抑制

变频器的工作原理决定了它会产生一定的噪声。它对外围设备产生的影响，与噪声类型、噪声传播途径及传动系统的设计、安装、配线及接地等因素有关。

A1.1 噪声类型

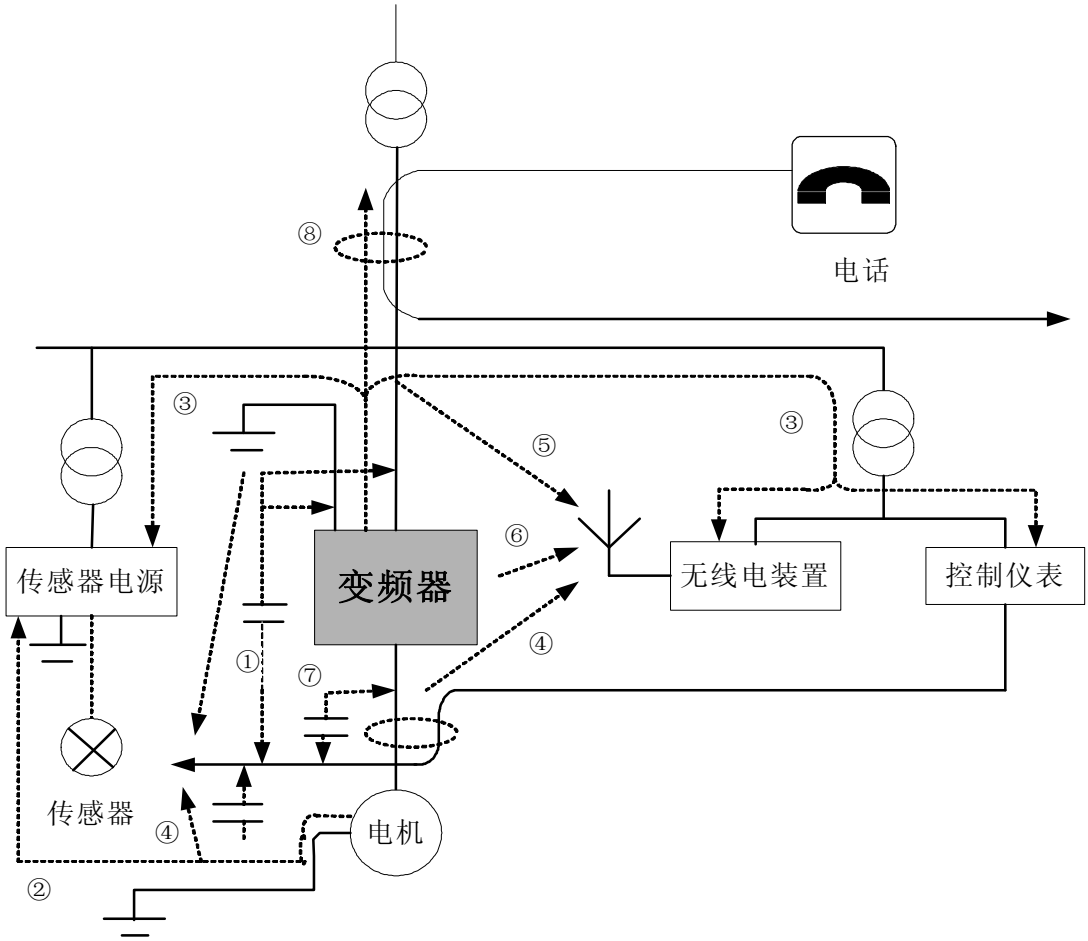
噪声类型如附图**A1.1**所示。



附图A1.1 噪声类型示意图

A1.2 噪声传播途径

噪声传播途径如附图**A1.2**所示。



附图A1.2 噪声传播途径示意图

A1.3 噪声抑制的基本对策

噪声抑制的基本对策如附表**A1.1**所示。

附表 A1.1 噪声抑制的基本对策

① ⑦ ⑧	若信号线和动力线平行布线或与动力线捆扎成束布线,则由于电磁感应和静电感应,噪声会在信号线中传播,由此将会使外围设备发生误动作。	**1** 避免信号线和动力线平行线和捆扎成束布线; **2** 使易受影响的外围设备尽量远离变频器; **3** 使易受影响的信号线尽量远离变频器的输入和输出电缆; **4** 信号线和动力线使用屏蔽线,若分别套入金属管,效果会更好(金属管之间的距离应至少为 **20cm**)。

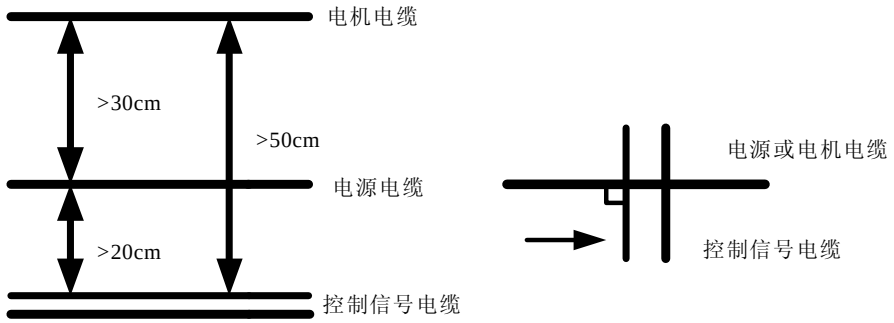
续附表 A1.1 噪声抑制的基本对策

②	当外围设备通过变频器的布线构成闭环回路时,变频器的接地线漏电流,会使外围设备产生误动作。	此时若外围设备不接地,会消除漏电流导致的误动作。
③	当外围设备与变频器共用同一供电系统时,由于变频器产生的噪声沿电源线进行传导,可能会使系统中挂接的其他外围设备产生误动作。	在变频器的输入端安装噪声滤波器,或将其它外围设备用隔离变压器/电源滤波器进行噪声隔离。
④ ⑤ ⑥	外围设备中如控制计算机,测量仪表,无线电装置,传感器等弱电设备及其信号线,如与变频器装于同一控制柜中,且布线很接近变频器时,会由于辐射干扰产生误动作。	1 易受影响的外围设备及其信号线,应尽量远离变频器进行安装,信号线应使用屏蔽线,屏蔽层接地.信号线电缆套入金属管中,并应尽量远离变频器及其输入和输出电缆.如果信号线必须穿越变频器的输入和输出电缆,二者必须确保正交; 2 在变频器的输入和输出侧分别安装无线电噪声滤波器或线性噪声滤波器(铁氧体共模扼流圈),可抑制变频器输入和输出电缆的噪声辐射; 3 变频器到电机的电缆线应放置于较厚的屏障中.可置于 2mm 以上的管道或埋入水泥槽。电缆应套入金属管,并且屏蔽接地(电机电缆可采用4芯电缆,其中一根在变频器侧接地,另一侧接电机外壳)。

A2 配线要求

A2.1 电缆的铺设要求

为避免干扰互相耦合，控制信号线电缆应与电源电缆和电机电缆分开铺设，并保证有足够的距离且尽可能远，如附图A2.1(a)所示；当控制信号电缆必须穿越电源电缆或电机电缆时，二者之间应确保正交穿越，如附图A2.1(b)所示。



(a)平行布线　　(b)正交穿越布线

附图A2.1 配线要求

A2.2 电缆横截面积的要求

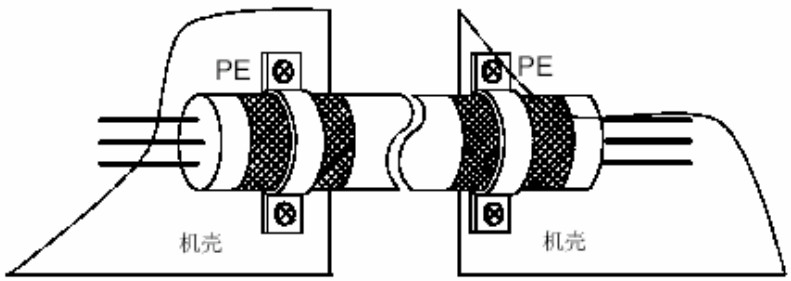
由于电缆的横截面积越大，对地电容就越大，对地漏电流也就越大，因此如果电机电缆横截面积过大时，应降额使用，使输出电流降低（横截面积每增加一档，电流降低**5%**）。

A2.3 屏蔽电缆的要求

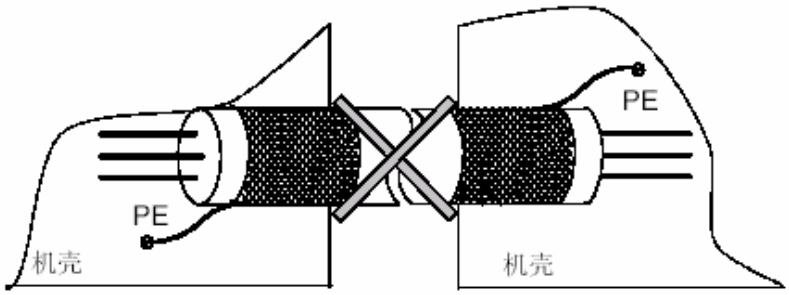
应使用高频低阻抗屏蔽铠装电缆，如编织的铜丝网、铝丝网。

A2.4 屏蔽电缆安装的要求

控制电缆一般应为屏蔽电缆，且屏蔽金属丝网必须通过两端的电缆卡采用**360**°环接方式与金属机箱相连，如附图**A2.2**所示。附图**A2.3**的屏蔽接地方法是错误的。



附图**A2.2** 正确的屏蔽接地方法

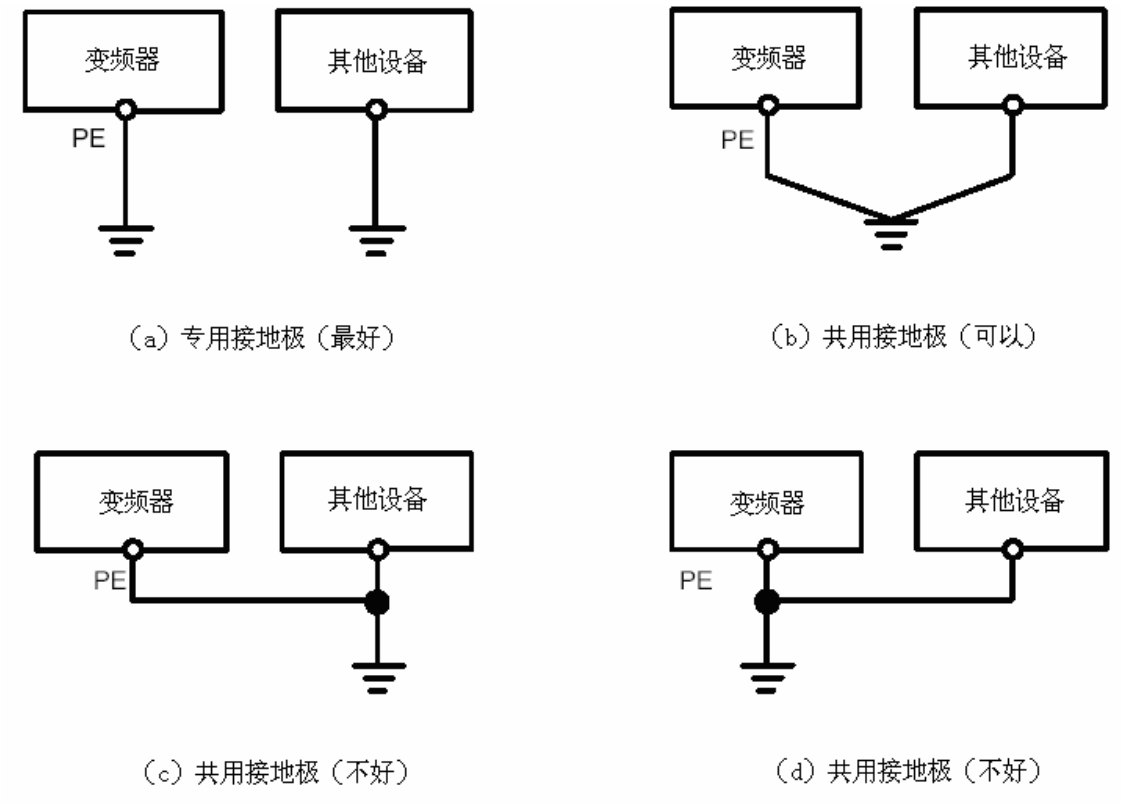


附图**A2.3** 不正确的屏蔽接地方法

A3 接地

A3.1 接地方式

接地极的接地方式参见附图**A3.1**。



附图A3.1 专用接地极示意图

上图的四种接地方式中，**(a)**为最好的接地方式，建议用户尽可能采用此种方式接地。

A3.2 接地连线注意事项

⑴ 应尽可能选用标准截面的接地电缆，以确保接地阻抗尽可能小；由于扁平电缆的高频阻抗比圆形导体小，因此在相同的横截面积下选用扁平电缆较好。

⑵ 接地电缆应尽可能短，接地点应尽可能靠近变频器。

⑶ 电机线如采用四芯电缆，则四芯电缆中的一条电缆必须在变频器侧接地，另一侧连接到电机的接地端；如果电机和变频器各自有专用的接地极，则可获得最好的接地效果。

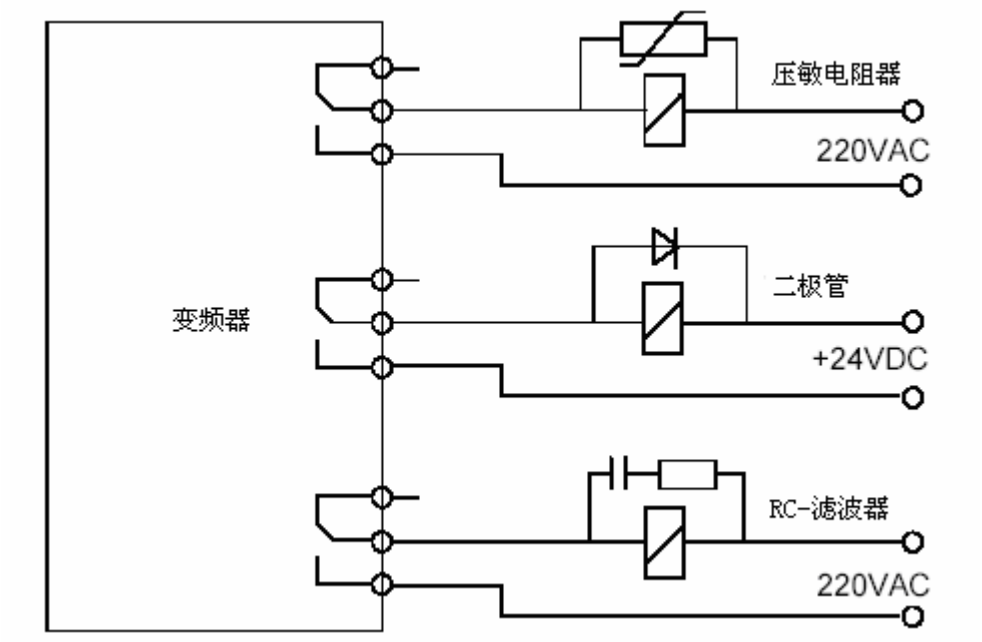
⑷ 控制系统中各部件的接地端接到一起时，由于接地泄漏电流形成的噪声源，会影响控制系统中变频器外的其它外围设备；所以在同一个控制系统中，变频器与弱电设备如计算机、传感器或音频等设备的接地要分离，不能连接到一起。

⑸ 为获得较低的高频阻抗，可将各设备的固定螺栓作为与柜子后面板连接的高频端子，安装时请注意去除固定点处的绝缘漆。

⑹ 铺设接地电缆应远离噪声敏感设备**I/O**部分的配线，同时注意接地线应尽量缩短。

A4 安装浪涌吸收器

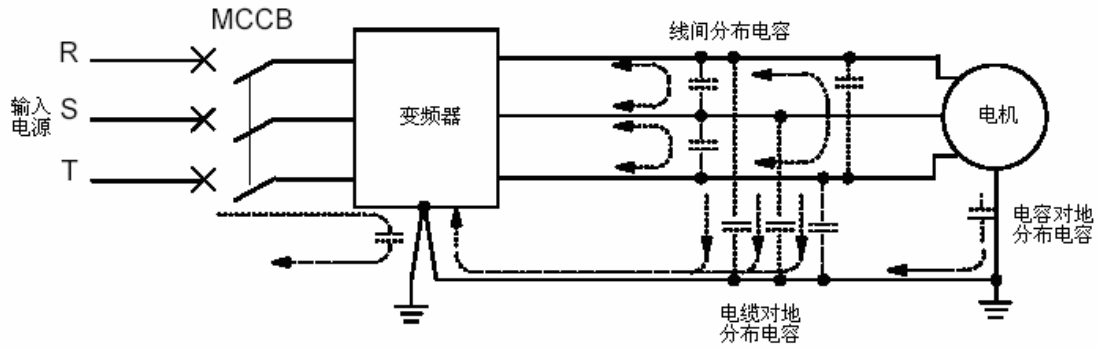
继电器、接触器和电磁制动器等大量产生噪声的器件即使安装在变频器机箱外，也必须装设浪涌抑制器，如附图A4.1所示。



附图A4.1 继电器、接触器及电磁制动器使用要求

A5 漏电流及其对策

漏电流流过变频器输入输出侧的线电容及电机电容，包括对地漏电流和线间漏电流，如附图**A5.1**所示。漏电流的大小取决于载频和电容的大小。



附图A5.1 漏电流路径

A5.1 对地漏电流

对地漏电流不仅会流入变频器，还可通过地线流入其它设备。它可能使漏电断路器、继电器或其它设备误动作。变频器载波频率越高，电机电缆越长，漏电流也越大。

抑制措施：降低载波频率；尽可能缩短电机电缆；使用专门为高谐波/浪涌的漏电流而设计的漏电断路器。

A5.2 线间漏电流

流过变频器输出侧电缆间分布电容的漏电流，其高次谐波可能使外部热继电器误动作。特别是7.5kW以下的小容量变频器，当配线很长时(50m以上)，漏电流增加，容易使外部热继电器产生误动作。

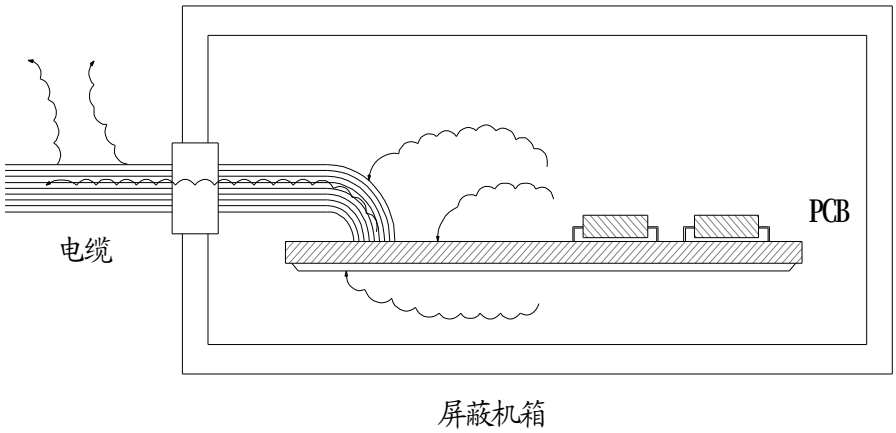
抑制措施：降低载波频率；在输出侧安装交流输出电抗器；推荐使用温度传感器直接监测电机温度，或用变频器本身电机过载保护功能电子热继电器代替外部热继电器。

A6 变频器的辐射发射抑制

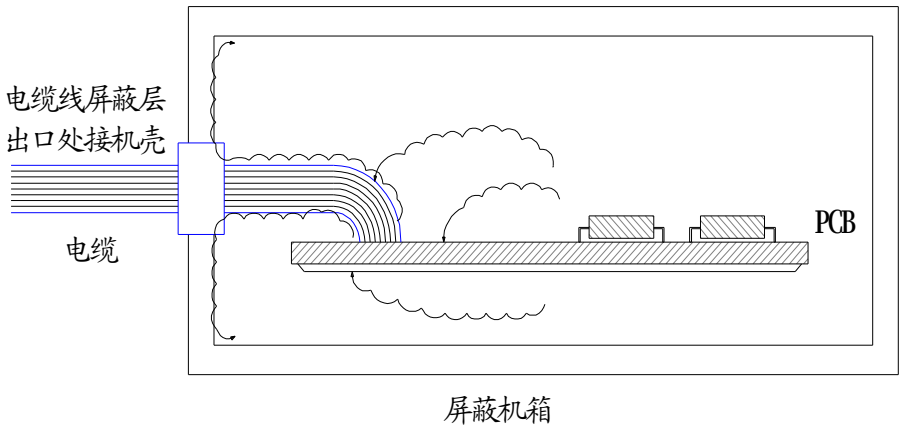
变频器一般装在金属控制柜中。金属柜外面的仪器设备受变频器辐射发射的影响很小，对外连接电缆是主要辐射发射源。由于变频器的电源电缆、电机电缆以及控制电缆和键盘线都需要引出屏蔽机柜外面，故应在引出位置做特殊处理，否则将会使屏蔽失效。

在附图A6.1中：屏蔽柜内部分的电缆充当了天线作用，接收了柜内的噪声辐射后，通过电缆传到屏蔽柜外后辐射到空间；在附图A6.2中：将电缆屏蔽层在出口处接屏蔽机壳地，这样柜内电缆接收的噪声辐射直接通过屏蔽壳流入大地，从而消除对外界的影响。

使用附图A6.2所示的屏蔽层接地方法时，电缆屏蔽层应尽量在靠近出口处接机壳地，否则接地点到出口这段电缆仍将起天线作用耦合。噪声接地点与出口的距离至少要小于15cm，间距越小越好。



附图A6.1 屏蔽机柜引出电缆带来的辐射



附图A6.2 电缆屏蔽层接屏蔽机壳地对辐射的抑制

A7 电源线滤波器使用指南

能够产生较强干扰的设备和对外界干扰敏感的设备都可使用电源线滤波器。

A7.1 电源线滤波器的作用

⑴ 电源线滤波器是双向低通滤波器，它只允许直流和50Hz工频电流通过，不允许频率较高的电磁干扰电流通过。因此它不但可抑制设备本身产生的电磁干扰进入电源线，还可抑制电源线上的干扰进入设备。

⑵ 电源线滤波器可使设备满足传导发射和传导敏感度电磁兼容标准的要求，同时它也可抑制设备的辐射干扰。

A7.2 电源线滤波器安装注意事项

⑴ 在机柜内，滤波器的安装位置应尽可能靠近电源线入口端，并且滤波器的电源输入线

在控制柜内应尽量短。

⑵ 如果滤波器的输入线与输出线铺设的过近，则高频干扰会将滤波器旁路，通过滤波器的输入线和输出线直接进行耦合，使电源滤波器失去作用。

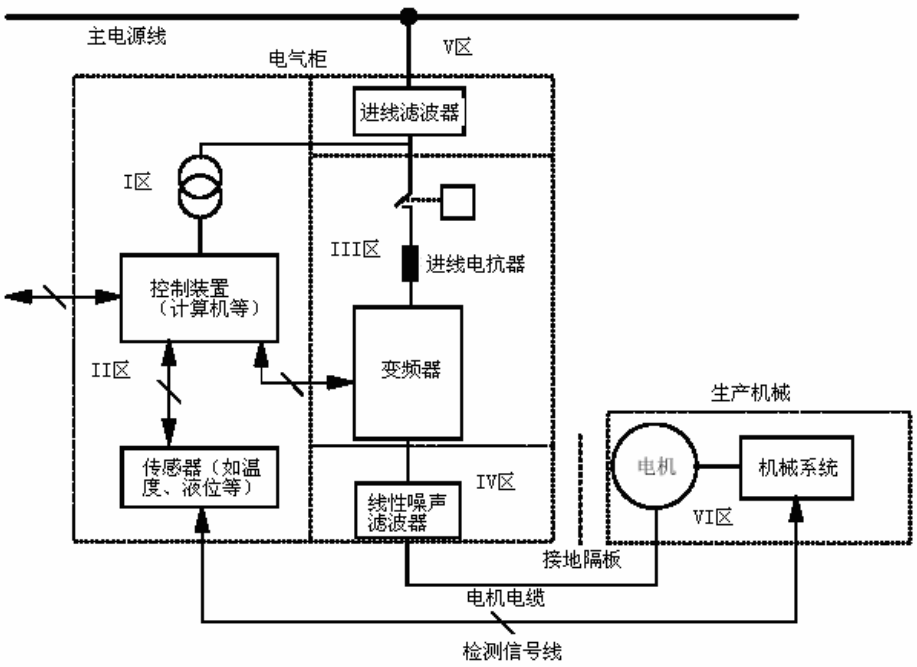
⑶ 滤波器的外壳上通常有一个专用的接地端子。但是如果用一根导线将滤波器接地端子连接到机柜壳体上，由于长导线的高频阻抗很大，起不到有效的旁路作用，滤波器形同虚设。正确的安装方法是将滤波器外壳贴在金属机壳的导电平面上，接触面积尽可能大。安装时注意清除绝缘漆，确保良好的电气接触。

A8 变频器的 EMC 安装区域划分

在变频器与电机构成的传动系统中，变频器与外围设备如控制装置、传感器通常都安装在同一个控制柜中。控制柜对柜外产生的干扰可在主接点处采取措施进行抑制，所以应在控制柜进线端安装无线电噪声滤波器和进线交流电抗器。为满足**EMC**要求，控制柜内也应实现电磁兼容性。

在变频器与电机构成的传动系统中，变频器、制动单元和接触器等都是强噪声源，它会影响自动化装置、编码器和传感器等对噪声敏感的外围设备的正常工作。可依据各外围设备的电气特性，分别将它们安装在不同的**EMC** 区域，以在空间上实现对噪声源和噪声接收器的隔离，这是减少干扰最有效的措施。

变频器**EMC** 安装区域划分如附图**A8.1**所示。



附图**A8.1** 变频器**EMC**安装区域示意图

对上述安装区域划分说明如下：

Ⅰ区：控制电源变压器、控制装置和传感器等。

Ⅱ区：控制信号及其电缆接口，要求有一定的抗扰度。

Ⅲ区：进线电抗器、变频器、制动单元、接触器等主要噪声源。

Ⅳ区：输出噪声滤波器及其接线部分。

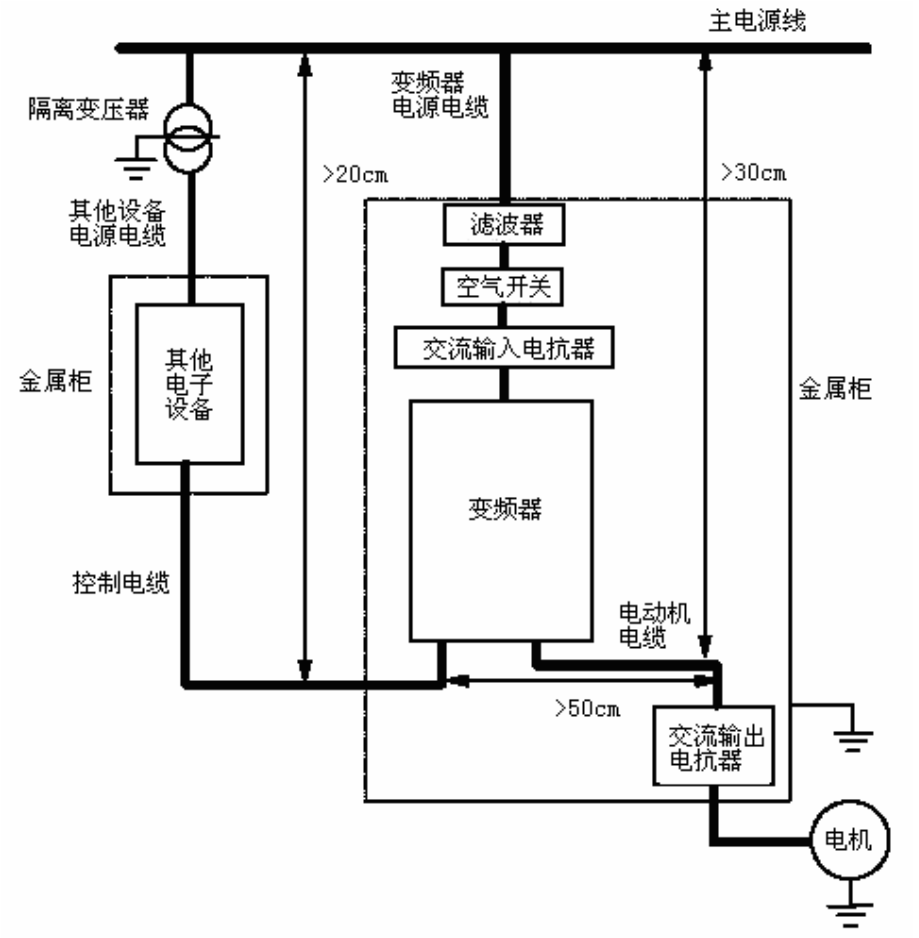
Ⅴ区：电源（包括无线电噪声滤波器接线部分）。

Ⅵ区：电动机及其电缆。

各区应隔离开来，各区间最小间距为**20cm**，以实现电磁去耦；各区间最好用接地隔板去耦，不同区域的电缆应放入不同电缆管道中；需要滤波器时，应将其安装在各区域间接口处；从柜中引出的所有总线电缆（如**RS485**）和信号电缆必须屏蔽。

A9 变频器电气安装注意事项

变频器电气安装如附图**A9.1**所示：



附图**A9.1** 变频器电气安装示意图

为满足**EMC**要求，安装中应注意：

⑴ 变频器应采用柜内安装方式，并且变频器底板与输入滤波器等外设的外壳都要固定在控制机柜的背板上，保证与背板之间有良好的电气接触；变频器和滤波器间距尽可能短，小于**15cm**。这样可以使得变频器和输入滤波器之间地线的高频阻抗最低，减小高频噪声。

⑵ 在控制柜入口处（与出口间距不超过**5cm**）安装一根宽接地排，所有进出机柜电缆的屏蔽层均固定在接地排上，连接方式采用**360°**环接，保证有良好的电气接触。

⑶ 电机电缆必须使用屏蔽电缆，最好使用具有螺旋金属带和金属丝网双层屏蔽的屏蔽电缆。电机电缆屏蔽层在变频器端必须用金属电缆卡采用**360°**环接方式（如附图**1-4**）固定到机柜背板上，固定位置应有两个：一个尽量靠近变频器固定，最好小于**15cm**；另一个固定在接地排上。

电机电缆屏蔽层在电机端穿过电机端子盒时与电机金属外壳地应采用**360°**环接；若有困难可将屏蔽层相互绞合成辫状，展平后接电机接地端子，展平宽度应大于辫子长度的**1/5**。电机电缆芯线及其**PE**软辫引出线的长度应尽可能短，最好小于**5cm**。

⑷ 端子控制电缆必须使用屏蔽电缆。屏蔽层在机柜入口处需接到接地排上，使用金属电缆卡采用**360°**环接；到变频器端可用金属电缆卡将屏蔽层固定到变频器金属外壳上，如果有困难，可将屏蔽层相互绞合成宽而短的辫子，展平后接变频器**PE**端子上。电缆芯线露出部分以及**PE**软辫引出线的长度应尽可能短，最好小于**15cm**。

⑸ 键盘线不能穿出屏蔽机柜。

⑹ 屏蔽机柜孔缝尺寸应尽量小，最长不超过**15cm**。

A10 STEP-DP 系列变频器满足的 EMC 标准

STEP-DP系列变频器在安装了合适的输入输出滤波器、交流电抗器后（选配滤波器和电抗器型号参见 “选配件”），并参照上述注意事项接线后，可以满足的**EMC**标准如附表**A10.1**所示。

附表 **A10.1 STEP-DP 系列变频器 EMC** 性能概要

项目	满足标准	满足标准等级
传导骚扰发射	**EN12015.1998**	$0.15 \le f < 0.50MHz$,100$dB(mv/m)$准峰值 $0.50 \le f < 5.0MHz$,86$dB(mv/m)$准峰值 $5.0 \le f < 30MHz$,90： 70$dB(mv/m)$准峰值
辐射骚扰发射	**EN12015.1998**	$30 \le f < 230MHz$, 40$dB(mv/m)$准峰值 $230 \le f < 1000MHz$,47$dB(mv/m)$准峰值
静电放电抗扰性	**EN12016.2004**	判据 **B(**接触放电 **4000V,**空气放电 **8000V)**
辐射电磁场抗扰性	**EN12016.2004**	**Level 3** 判据 **A(3V/m)**
快速瞬变电脉冲群抗扰性	**EN12016.2004**	**Level 4** 判据 **B(**强电端±**2KV/2.5kHz)**
浪涌抗扰性	**EN12016.2004**	判据 **B(**±**1KV)**
传导抗扰性	**EN12016.2004**	判据 **A(3V,0.15**～**80MHz)**

附录 B 功能参数、运行状态、故障表汇总

本附录将功能参数、运行状态及故障表作了汇总，以方便变频器用户查阅、使用。

B1 功能参数表

功能码	名称	内容	设定范围	单位	出厂设定
F00	固件 版本	变频器的软件版本号 当为 99.99 时，按 ENTER 键操作器所有参数都初始化为出厂设定	×	×	425.01
F01	额定 功率	变频器额定功率	5.5～37	kW	22.00
F02	零速比例：P0	F03>0 时，在 F13 持续时间内作用。	0～655.35	×	100.00
F03	零速积分：I0	保持出厂参数， 电梯可以慢车运行后设定值。	0～655.35	×	0.00
F04	低速比例：P1	运行频率≤F1， 电机处于驱动状态时。	0～655.35	×	110.00
F05	低速积分：I1	运行频率≤F1， 电机处于驱动状态时。	0～655.35	×	10.00
F06	中速比例：P3	F1<运行频率≤F2 时。	0～655.35	×	120.00
F07	中速积分：I3	F1<运行频率≤F2 时。	0～655.35	×	15.00
F08	高速比例：P4	运行频率>F2 时。	0～655.35	×	100.00 .
F09	高速积分：I4	运行频率>F2 时。	0～655.35	×	10.00
F10	速度切换点 1：	低速切换点 F1	0～15.00	Hz	0.50
F11	速度切换点 2：	高速切换点 F2	15.00～ 50.00	Hz	25.00
F12	电流环增益	除特殊情况外，无需调整。	0～200.00	×	65.00

功能码	名称	内容	设定范围	单位	出厂设定
F13	零伺服时间，启动优化时间。	从使能有效起，到速度曲线给出的间隔时间。	5.000	s	0.800
F14	加速度	加速度	0.000～2.400	m/s^2	0.650 m/s^2
F15	减速度	减速度	0.000～2.400	m/s^2	0.650 m/s^2
F16	S 曲线（加加速度 1）	开始段加加速度	0.000～2.400	m/DP	0.650 m/DP
F17	S 曲线（加加速度 2）	结束段加加速度	0.000～2.400	m/DP	0.650 m/DP
F18	S 曲线（减减速度 1）	开始段减减速度	0.000～2.400	m/DP	0.650 m/DP
F19	S 曲线（减减速度 2）	结束段减减速度	0.000～2.400	m/DP	0.650 m/DP
F20	最高速度	电梯的额定速度	0.000～3.000	m/s	1.750
F21	曲线方式	0：一般	0	×	0
F22	速度参考 0	多段速度 0	0.000～3.000	m/s	0.000
F23	速度参考 1	多段速度 1	0.000～3.000	m/s	0.145
F24	速度参考 2	多段速度 2	0.000～3.000	m/s	0.030
F25	速度参考 3	多段速度 3	0.000～3.000	m/s	0.040
F26	速度参考 4	多段速度 4	0.000～3.000	m/s	0.290
F27	速度参考 5	多段速度 5	0.000～3.000	m/s	1.000
F28	速度参考 6	多段速度 6	0.000～3.000	m/s	1.500
F29	速度参考 7	多段速度 7	0.000～3.000	m/s	1.750
F30	电机极数	设定电机极数（pole 数）	2～32	×	4
F31	电机额定电压	电机额定电压 根据电机铭牌设定	0～400	V	380
F32	电机额定转速	电机额定转速 根据电机铭牌设定	0～9999	rpm	1459

功能码	名称	内容	设定范围	单位	出厂设定
F33	电机额定电流	电机额定电流 根据电机铭牌设定	0～80.00	A	变频器额定输出电流的 1 半
F34	力矩限制	输出最大力矩限制	0～300	%	150
F35	转差频率	(同步转速 － 额定转速)÷同步转速×额定频率	0～10	×	1.40
F36	载波频率	变频器输出 PWM 波的载波频率	4～15	kHz	8.0
F37	编码器规格	编码器每转脉冲数	0～9999	×	1024
F38	PG 分频输出	PG 分频系数，对应 2 的 0～7 次幂	0～7	×	0
F39	DO1 功能	数字量端子 1 功能设定。(继电器) 多功能接点输出 1	0～9	×	0
F40	DO2 功能	数字量端子 2 功能设定。(继电器) 系统默认为运行信号输出	0～9	×	0
F41	DO3 功能	数字量端子 3 功能设定。(继电器) 系统默认为故障信号输出	0～9	×	0
F42	DO4 功能	数字量端子 4 功能设定。(集电极开路) 多功能接点输出 4	0～9	×	0
F43	DO5 功能	数字量端子 5 功能设定。(集电极开路) 系统默认为 IP 脉冲信号输出	0～9	×	0
F44	DO6 功能	数字量端子 6 功能设定。(集电极开路) 系统默认为 ZS 找零位信号输出	0～9	×	0

B2 运行状态表

功能码	名称	内容	单位	出厂设定
U00	反馈速度	监视电机反馈的速度值	rpm	×
U01	指令速度 0	速度给定指令值	rpm	×
U02	指令速度 1	滤波后速度给定指令值	rpm	×
U03	速度偏差	反馈速度和指定速度之间的差值	rpm	×
U04	输出电流	输出电流的监视	A	×
U05	力矩偏置		%	×
U06	直流母线电压	监视变频器内部的主回路直流电压	V	×
U07	输入 DI1- DI12	确认端子 DI1- DI12 的输入状态 U07＝000000000000 端子 DI1：保留 端子 DI2：保留 端子 DI3、4、5：多段速指令 端子 DI6： 端子 DI7＝1：上行指令有效 端子 DI8＝1：下行指令有效 端子 DI9＝1：运行指令有效 端子 DI10： 端子 DI11： 端子 DI12：	×	×
U08	输出 DO1-DO6	确认端子 DO1- DO6 的输出状态 U08＝000000 端子 DO1： 端子 DO2：运行信号 端子 DO3：故障 端子 DO4： 端子 DO5： 端子 DO6：	×	×

B3 故障代码表

故障代码	故障类型
1	功率模块故障
2	DSP 处理器故障
3	功率模块散热器过热
4	制动单元、制动电阻故障
5	保险丝断
6	过力矩
7	速度偏差
8	过电压
9	欠电压
10	输出缺相
11	过电流
12	编码器故障
13	停车时监测到有电流流动未有效阻断故障
14	运行中，检测到速度逆向信号。
15	无运行指令，监测到有速度反馈。
16	电机反相序

附录 C 电梯控制快速操作指南

本附录将电梯控制的操作方法以索引方式列出，以方便变频器用户对照使用。

C1 线路设计

请参照本使用说明书的第 **6** 章“电梯运行模式”的内容，及前述各章所述内容进行电梯的线路设计，绘制完整的电气线路图和/或端子接线图。

C2 安装配线

按照电气线路图和/或端子接线图，参照本使用说明书的第 **4** 章“变频器的配线”所述内容进行安装配线。

C3 参数设定

异步电机（特殊情况除外）无需电机自整定。

电梯安装后无需在现场进行电梯自整定，无需复杂的现场调试，电梯变频器性能就能够实现优异的舒适感，满足电梯的运行要求，直接投入使用。确保了电梯运行质量的优异性、稳定性和一致性。

特殊机种通过在工厂对电梯曳引机的离线参数识别，变频器在出厂前就可以对参数完成预置。

根据电机铭牌设置电机参数、编码器参数、速度给定方式。

在现场确认编码器、电机相序后，调整零速积分值，根据需要可微调低速 PI。

多段速运行时设定最高速度及各段速度、S 曲线参数。

C4 运行方向调整

通过操作器来辩识和调整编码器的接线和电机的运行方向，参照第 **7.5** 章节“运行方向调整”。

C5 系统调试运行

系统调试运行主要是 S 曲线调整和舒适感调整。

S 曲线调整一般使用出厂设定值即可，或参照第 8 章的有关内容作设定。

对于舒适感调整，使用出厂设定值就能达到相当程度的舒适感。或参照第 8 章的有关内容对 PID 参数作细微改动。

C6 运行与维护

运行于维护请参照第 9 章“故障检查”和第 10 章“保养与维护”。